本所96年新農業運動－園丁計畫－正式開辦

圖/文：編輯室

訓練班次	日期
園丁計畫(一)	04月16日-04月20日
園丁計畫(二)	04月30日-05月04日
園丁計畫(三)	05月14日-05月18日
園丁計畫(四)	05月28日-06月01日
園丁計畫(五)	06月11日-06月15日
園丁計畫(六)	06月25日-06月29日
園丁計畫(七)	07月09日-07月13日
園丁計畫(八)	07月23日-07月27日
園丁計畫(九)	08月06日-08月10日
園丁計畫(十)	08月20日-08月24日
園丁計畫(十一)	09月03日-09月07日
園丁計畫(十二)	09月17日-09月21日
園丁計畫(十三)	10月01日-10月05日
園丁計畫(十四)	10月29日-11月02日
園丁計畫(十五)	11月12日-11月16日
園丁計畫(十六)	11月26日-11月30日

參加的未來園丁，參觀文心蘭產銷班。

本所去年度首次辦理園丁計畫，係針對年齡35-55歲、有興趣從事農業但未曾經營農業之社會人士辦理之農業訓練，由於報名踴躍，本（96）年度將於4月份起繼續辦理16梯。詳細辦理梯次如左：

96年辦理之園丁計畫課程係以課堂講解、實習操作、現場觀摩及交流座談等方式進行，內容涵括各項農業政策與產業介紹，包含糧食作物、園藝作物、保健作物、菇類產業、農作物病蟲害防治、農場用地規劃、農業資金融通等課程。同時，安排果樹、花卉產業、休閒農業、有機農業等實習活動及十大產銷班與傑出農民之參訪行程，以及面對面與有機農業、柑桔、葡萄、菇類、蔬菜、果樹產業等神農獎獲獎農民進行經驗分享，期以協助學員能順利從事農業經營，並善加運用珍貴的農業資源，提昇農業產業競爭力。

ISSN 1017-0863
GPN:2007900008
定價： NT $ 30

ISSN 1017-0863

行政院農業委員會農業試驗所

技術服務

● 多采多姿的台農蝴蝶蘭
● 溫度對東亞蘭開花之影響
● 觀葉蘭台農1號"彩金蘭"之育成
● 台灣楊桃外銷潛力之探討
● 昆蟲性費洛蒙在台灣之研發與應用

69
96年3月出刊

第十八卷第一期
中華民國九十六年三月出版

目錄

封面說明：本所自1995年起，以彩葉蘭與台灣金線連進行屬間雜交育成觀葉蘭新品種台農1號彩金蘭。

◎圖／文 生技組

行政院農業委員會農業試驗所技術服務季刊
出 版 者：行政院農業委員會農業試驗所
創刊年月：民國79年3月
發 行 人：林俊義
總 編 輯：安寶貞
執行編輯：黃淑華、楊舜臣、方尚仁、蕭淑芬
地 址：台中縣霧峰鄉萬豐村中正路189號
網 址：http://www.tari.gov.tw
電 話：(04)23302301-5
農民服務專線：04-23302301-457
版權所有、轉載須經本所同意
展售書局：
■ 國家書坊台視總店
台北市八德路三段10號 (02)25781515
■ 五南文化廣場
台中市中山路2號 (04)22260330
承 印 者：采京藝術印刷有限公司
台中市河南路二段262號13樓之9
電話：04-2452-7929
定 價：NT 30 元
行政院新聞局出版事業登記證局版臺省誌字第8276號
中華郵政中台字第0759號執照登記為雜誌交寄
GPN: 2007900008
ISSN: 1017-0863 NT$30

園藝作物
多采多姿的台農蝴蝶蘭
■ 蔡媚婷 戴廷恩 謝廷芳 1
溫度對東亞蘭開花之影響
■ 蔡東明 莊秋彰 謝廷芳 6
觀葉蘭台農1號"彩金蘭"之育成
■ 蕭翌柱 吳明哲 10
柑橘的多胚性
■ 黃阿賢 14
農業經濟
台灣楊桃外銷潛力之探討
■ 劉碧鵑 謝鴻業 楊世華 18
植物保護
昆蟲性費洛蒙在台灣之研發與應用
■ 高靜華 鄭允 黃毓斌 22
近年荔枝果實遭受東方果實蠅為害原因探討
■ 何坤耀 洪士程 張哲瑋 26
作物種原
水稻功能基因研究用種原之保存
■ 魏趨開 陳述 邱輝龍 黃勝忠 29
生物統計
用Excel解決農業研究資料統計分析的方法(六)－頻度分布表
■ 呂秀英 魏夢麗 呂椿棠 33
新聞訊息
天然防蚊液之開發－防止小黑蚊叮咬
■ 余志儒 王清玲 35
重要記事
本所96年01-03月重要記事
■ 編輯室 36
本所最新技術授權介紹
■ 編輯室 37

多采多姿的台農蝴蝶蘭

農試所花卉中心 蔡媚婷 戴廷恩 謝廷芳

一、前言

台灣自民國70年代以後，隨著經濟成長及栽培技術改進，使花卉產業得以迅速成長。目前花卉栽培面積約13,000公頃，產值近120億元新台幣。其中蘭花栽培面積約為460公頃，產值約為27億元新台幣，佔花卉總產值的25 %，顯示「蘭花」已成台灣重要花卉產業，其中又以「蝴蝶蘭」成果最為顯著。蝴蝶蘭因其形態獨特且色彩變化豐富，極受消費者喜愛。由於台灣擁有豐富種原及栽培經驗，因此得以在品種與品質掌握上獨具優勢。數十年來，隨著栽培技術的不斷精進，不僅使蝴蝶蘭產業在國內市場紮根，同時也成功地進軍國際市場，並成為全世界蝴蝶蘭種苗與植株外銷量最大之國家。自民國93年起，農委會更將蝴蝶蘭列為台灣四大外銷旗艦作物之一，積極輔導業者行銷全世界，除穩固日本市場之外，並進一步開拓美國及歐洲市場。而台灣在擁有“蝴蝶蘭王國”美譽的同時，深耕基礎研發能量，提昇國際競爭力，將是台灣蝴蝶蘭產業得以永續經營之重要關鍵。

品種多樣化是台灣蝴蝶蘭產業之命脈，台灣因擁有豐富的種原，因此得以發展出具國際競爭力之蝴蝶蘭產業。為提高台灣蝴蝶蘭之競爭力及永續發展，農試所花卉研究中心自91年起，開始投入蝴蝶蘭種原保存及新品種選育等研究，歷經3位育種者，終有初步成果。在種原收集方面，以建立多樣性種原庫為目標，目前已收集約50個蝴蝶蘭屬原種及300個優良雜交種。除做為品種改良之親本外，也針對基礎生理進行研究。在育種及選種方面，除了針對花色、花形、易栽培等一般特性進行改良外，更以多花、中小型花及花期長為主要育種目標。新育成之雜交族群以‘台農’－Tariflor（<u>T</u>aiwan <u>A</u>gricultural <u>R</u>esearch <u>I</u>nstitute, <u>Flor</u>iculture <u>R</u>esearch <u>C</u>enter）為命名首字，向英國皇家園藝學會進行命名登錄，目前已登錄19個新雜交族群（表一）。

二、育種過程及子代開花特性

農試所登錄之台農蝴蝶蘭新雜交族群開花特性如表二所示。在中大型紅花育種上，育種者多利用巨寶紅玫瑰（*Dtps.* Jiuhbao Red Rose）、三傑美人（*Dtps.* Shan-Chieh Beauty）、明和公主（*Dtps.* Minho Princess）等中大型紅花為親本進行授粉。以上紅花品種與多花之白花原種阿嬤（*Phal. amabilis*）進行雜交，其子代中產生許多紅花鑲白邊之個體，如台農玫瑰（圖一）等。若親本皆為紅花，則子代鑲白邊之特性並不明顯，僅於花瓣邊緣鑲有白線，如台農情人（圖二）。

在中型粉紅花育種上，以具有分叉多花性之台農小精靈(*Phal*. Tariflor Pixie)為母本，另一粉紅小花為父本，其子代於2.5吋之中苗期，即具有抽2花梗芽之能力，如台農珍妮佛（*Phal*. Taiflor Jennifer）（圖三），為開拓小盆花市場

作者:蔡特聘研究員媚婷
連絡電話：05-5820822-125

表一、農試所花卉研究中心蝴蝶蘭登錄名單

編號	登錄名	中文名	母本	父本
FRS1	*Dtps*. Tariflor Beauty	台農美人	*Dtps*. Fong-Tien's Love Messenger	*Dtps*. Shan-Chieh Beauty
FRS2	*Dtps*. Tariflor Spin	台農旋風	*Dtps*. Shan-Chieh Beauty	*Phal*. *amabilis*
FRS 3	*Dtps*. Tariflor Rose	台農玫瑰	*Dtps*. Jiuhbao Red Rose	*Phal*. *amabilis*
FRS 4	*Dtps*. Tariflor Diamond	台農鑽石	*Dtps*. Jiuhbao Red Rose	*Dtps*. Ching Ann Princess
FRS 5	*Dtps*. Tariflor Girl	台農女孩	*Dtps*. Ching Ann Princess	*Phal*. *amabilis*
FRS 6	*Dtps*. Tariflor Princess	台農公主	*Dtps*. Minho Princess	*Dtps*. Sogo Davis
FRS 7	*Dtps*. Tariflor Lady	台農淑女	*Dtps*. Jiuhbao Red Rose	*Dtps*. Tariflor Princess
FRS 8	*Dtps*. Tariflor Valentine	台農情人	*Dtps*. Minho Princess	*Dtps*. Kung's Valentine
FRS 9	*Phal*. Tariflor Pixie	台農小精靈	*Phal*. Zuma's Pixie	*Phal*.Timothy Christopher
FRS 10	*Phal*. Tariflor Star	台農之星	*Phal*. Tariflor Pixie	*Phal*. *amabilis*
FRS 11	*Phal*. Tariflor Lemon	台農檸檬	*Phal*. Timothy Christopher	*Phal*. I-Hsin Sunflower
FRS 12	*Dtps*. Tariflor Dream	台農之夢	*Dtps*. I-Hsin SweetGirl	*Phal*. Timothy Christopher
FRS 13	*Phal*. Tariflor Candy	台農蜜糖	*Phal*. Timothy Christopher	*Phal*. Little Mary
FRS 14	*Phal*. Tariflor Plum	台農小梅花	*Phal*. Tariflor Pixie	*Phal*. *schilleriana*
FRS 15	*Phal*. Tariflor Jennifer	台農珍妮佛	*Phal*. Tariflor Pixie	*Phal*. Rose Tris
FRS 16	*Phal*. Tariflor Moon	台農之月	*Phal*. Wedding Promenade	*Phal*. I-Hsin Sunflower
FRS 17	*Dtps*. Tariflor Alinka	台農艾琳卡	*Dtps*. Taida Salu	*Dtps*. Ching Ann Princess
FRS 18	*Dtps*. Tariflor Leopard	台農美洲豹	*Dtps*. Ever-spring Pearl	*Phal*. Timothy Christopher
FRS 19	*Phal*. Tariflor Puppy	台農旺旺	*Phal*. Tariflor Pixie	*Phal*. I-Hsin Sunflower

園藝作物

圖一、台農玫瑰。

圖二、台農情人。

圖三、台農珍妮佛。

圖四、台農小梅花。

圖五、台農蜜糖。

圖六、台農女孩。

極具潛力之品種。而同一母本，若以粉紅花原種之*Phal. schilleriana*為父本，其子代一台農小梅花（*Phal*. Tariflor Plum）（圖四）則仍保有父本之扁橢圓形花形、細長之花梗，及淡雅清香之特性。另以具多花特性之小白花品種克里斯多夫(*Phal*. Timothy Christopher)為母本，交配小粉紅花之小瑪莉（*Phal*. Little Mary），其子代一台農蜜糖（*Phal*. Tariflor Candy）（圖五）為極淡粉紅花，並呈現優美花形。

在中型線條花育種上，台農女孩（*Dtps*. Tariflor Girl）（圖六）傳承了父本一阿嬤多花及花序排列優美之特性，成熟植株多可有2支花梗，朵數更達20朵以上，但是花瓣之紅色線條較細。而台農艾琳卡（*Dtps*. Tariflor Alinka）（圖七）其花朵初開放時底色為黃色，但是隨著開放日數增加，黃色逐漸退去，而呈現白底粗紅線條之花色。

在小型粉紅花育種上，台農小精靈之父母本分別為粉紅花及白花，因此子代

表二、 台農蝴蝶蘭雜交族群開花特性

雜交族群名	花 色	花朵直徑(cm)	第一次開花朵數	其他特性
台農美人	紫紅色	10-11.5	8- 9	多花、花梗細長、易栽培
台農旋風	粉紅色	9-9.5	9-10	花形呈星形、易栽培
台農玫瑰	紫紅色，花瓣具白邊	7.5-8.5	10-12	多分叉、花序排列優美
台農鑽石	深紫紅色，花瓣具白邊	7.5-8	13-15	多花、易栽培
台農女孩	白或粉紅底帶紅色線條	7.5-8	12-15	多花、花序排列優美
台農公主	粉紅色	9.5-10.5	9-11	梗及葉片細長
台農淑女	粉紅底帶紅色線條	9-10	5-8	花序排列優美
台農情人	深紫紅色，花瓣鑲有白線	9-9.5	9-10	多花、葉片長
台農小精靈	白底色、粉紅暈	3.5-4	15-20	矮梗、分叉多花、花序排列緊密
台農之星	白底色、淡粉紅暈	4.5-5	6-8	花為扁橢圓形、根系易腐敗
台農檸檬	淡黃色、紅色細斑點	4.5-5	4-6	腊質花、花期4個月以上
台農之夢	白底帶紅色線條	7-7.5	8-12	分叉、多花、易栽培
台農蜜糖	淡粉紅色	5-6	6-8	梗細長、多花
台農小梅花	淡粉紅色	4.5	7-10	淡香梗細長、花序排列優美
台農珍妮佛	粉紅色	4.5	8-12	短梗
台農之月	淡褐色或淡黃色	6-6.5	4-5	腊質花、不易栽培
台農艾琳卡	黃底帶紅色線條、線條粗	5-6	6-8	花瓣質厚、短梗
台農美洲豹	白底紅色粗大噴點	6.5	4-5	花形後仰、質地厚
台農旺旺	黃底紅色線條或紅色細斑點	4-4.5	3-5	黃底色易退色、短梗

之花色呈現粉紅色（圖八）或是白底紅暈（圖九）。植株於2.5吋之中苗期，即展現父母本皆有之花梗分叉及多花之特性。成熟植株更可於2支花梗上開放40朵以上之小花。

在黃花育種上，台農檸檬(*Phal.* Tariflor Lemon)(圖十)，為白花及腊質黃花之雜交子代，花色呈現淡黃色，花瓣質地則遺傳自父本——心太陽花(*Phal.* I-Hsin Sunflower)之腊質，單朵花之花期可長達4個月以上。另外，台農之月(*Phal.* Tariflor Moon)(圖十一)為粉紅花及腊質黃花之雜交子代，故其花色呈現黃色或淡褐色，花瓣質地亦較為厚實。台農旺旺(*Phal.* Tariflor Puppy)則為黃底紅線條之小花，多數個體之黃色底色易隨開花日數增加而褪色，但自此族群中亦選拔出一株不褪色之個體(圖十二)，作為進一步育種之材料。

三、結語

根據記載，台灣最早於RHS登錄之蝴蝶蘭雜交種為*Phal.* Kao-Hsiung (高雄)，於1957年所登錄。自此之後，因台灣人民所得逐年提高，國內蝴蝶蘭市場漸漸發展。而無菌播種技術之建立，更促成

圖七、台農艾琳卡。

圖八、台農小精靈。

圖九、台農小精靈。

圖十、台農檸檬。

圖十一、台農之月。

圖十二、台農旺旺。

育種之進步。在西元1970至1990年代，趣味育種者以育成新奇稀有花為目標，許多噴點花、線條花或黃花於此期間被育成並登錄，為台灣蝴蝶蘭種原之多樣性奠定重要之基礎。

近年來，為符合商業大量生產及外銷之需求，除了花色外，花形、花期、盆架壽命、葉形、株形、抗(或耐)病性等皆被列為育種目標。農試所亦以多樣性為選種及育種目標，選育之優良單株，目前正積極進行無性繁殖，預計最快於兩年內可進行品種權申請，之後則可移轉給業者進行大量繁殖與銷售。

四、致謝

感謝三傑蘭園簡三傑先生提供部分育種材料，張訓堯先生、本所生技組曹進義先生及花卉研究中心蔡隆禾先生參與育種工作。花卉研究中心賴思倫小姐協助照片拍攝及開花特性調查，及楊智媛小姐協助植株栽培管理，在此一併致謝。

溫度對東亞蘭開花之影響

農試所花卉中心 蔡東明　莊耿彰　謝廷芳

一、前言

東亞蘭花型優美，有些品種具有花香，可做為切花及盆栽之用，花期在農曆過年期間，為國人購買花卉之高峰期，深受一般民眾喜愛。早期引進台灣栽種，因唇瓣之斑紋似虎斑，又稱為虎頭蘭，屬半著生性之蘭花，其分佈範圍非常廣泛，從日本、中國大陸、喜瑪拉雅山、菲律賓至澳大利亞等地區均見其蹤跡。依植株大小可分為大型花、中型花及小型花三類，屬於中、大型花之東亞蘭，栽培多半集中於溫帶國家，日本和澳洲是目前主要的生產國，近年來韓國及中國大陸也有大量栽培之趨勢。台灣栽培之東亞蘭品種主要由日本引進，約有30種，花色以綠、黃、白、橘、粉紅、紅為主，主要栽培區計有南投縣魚池、霧社、苗栗縣卓蘭與台中縣新社等。東亞蘭為早期政府重點輔導之蘭花，經濟栽培已逾20年歷史，生產品質佳，近年來外銷中國，每年約有25貨櫃，62,000多盆，且數量仍快速增加中，但除國內、大陸市場外，因品種專利問題，尚無法外銷到其他國家。目前主要的商業品種皆由溫帶國家日本和澳大利亞所育出，但幾乎都帶有泰緬和越南熱帶品種的血統。

作者：蔡助理研究員東明
連絡電話：05-5820822-109

二、栽培環境

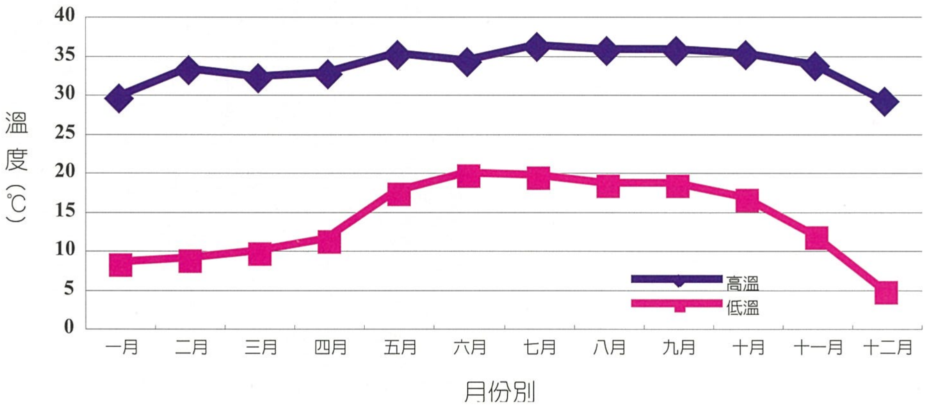
東亞蘭雖原生於熱帶地區，但主要生長在高海拔之森林中，寄生於大樹枝幹或峭壁岩石上，雲霧水氣經常遮蔽陽光，生長環境濕度高，早晚氣候涼爽，晝夜溫差大，雨量充沛。台灣早期從日本或澳洲引進，栽培情形不佳，主要原因是誤引進需低溫之品種，當花芽分化完成並抽出時，遇高溫而消蕾。

由於日本位於中緯度的溫帶地區，氣候四季變化明顯。一年中除七、八月氣溫會高於30℃外，其餘月份幾乎都低於30℃以下，故日本育出之東亞蘭，除少數外，大部分適合生長之溫度約為15～25℃。而台灣座落於北回歸線上，全年氣溫變化如圖一、二，氣候型態北部屬亞熱帶氣候區，南部屬熱帶氣候區，中部則介於兩氣候型態間的過渡氣候區，全年溫度偏高，四季如春正是台灣氣候的最佳寫照。四季中以春冬的氣候變化較大，溫度較涼爽，二月最冷，平均氣溫15℃左右。夏秋變化較小，氣候炎熱，最熱的七月份，平均氣溫約27℃～28℃。全年平均溫度約為20℃～25℃，平均最低溫約12℃～17℃。我國東亞蘭於日本引進後，經多年氣候環境之馴化及栽培技術之改進，篩選出30餘種較耐高溫之品種，成為我國目前市場流通之主要品種，可忍受之栽培適溫大約為15～35℃。

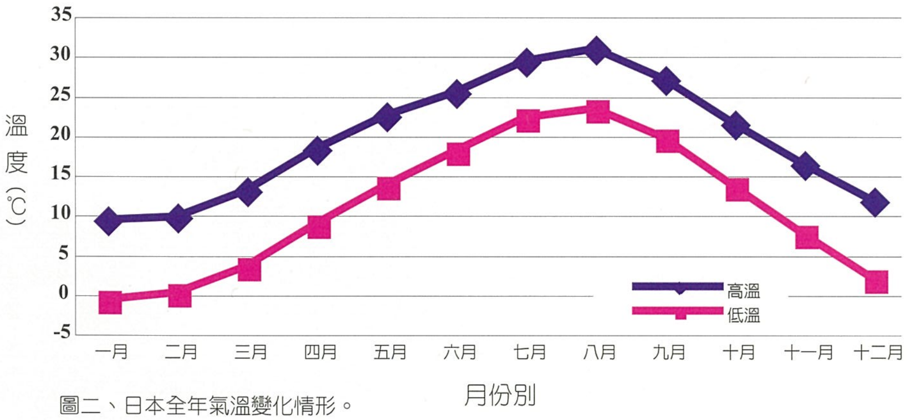
三、低溫促進花芽成長

日本東亞蘭栽培七～八月為花芽分化期，九月花芽從假球莖基部長出，同時也可看見新芽冒出，通常開花植株則需適時去除葉芽，以促進花芽成長，十月是最理想之生長季節，溫度適中，花芽穩定成長，不似台灣十月氣溫仍高，易造成花芽夭折或消蕾。非商業栽培不加溫情形下，十一月份氣溫下降，植株開始進入休眠期，夜溫如在10℃以上，植株進入休眠，但花芽仍會生長，10℃以下則花芽也進入休眠，十二～二月氣溫低東亞蘭成休眠狀，三月以後氣溫回升，花芽快速伸長，約四月開花。另商業栽培於十一月份氣溫下降時加溫，不讓植株進入休眠，花芽繼續生長，隔年一～二月開花，正好趕上中國農曆年節之銷售旺季。故日本東亞蘭生產關鍵問題在於低溫造成花芽休眠和開花延後，以致錯過黃金銷售期，加溫雖可以解決休眠問題，但也大大增加生產成本。

我國東亞蘭生產不似日本需有加溫設備，所以在硬體設備上就簡單許多，只需要簡易的遮蔭網即可，利用自然低溫催花，夜溫20℃以下低溫會促進花芽生長。魚池鄉六～七月大部分夜溫高於20℃（圖三），低於20℃的天數只有22天，且集中於20℃左右，低溫刺激不夠，花芽由假球莖基部抽出後幾乎不成長，八～九月夜溫逐漸下降，低於20℃的天數增至33天，低溫刺激增強，花芽緩慢生長，十月中旬以後，第一波冷峰面到，魚池鄉夜溫開始維持20℃以下，花芽持續受到刺激，花梗快速伸長，花苞膨大轉色，約60天後開花。



圖一、台灣全年氣溫變化情形。（資料來源：本所溫溼記錄器。）



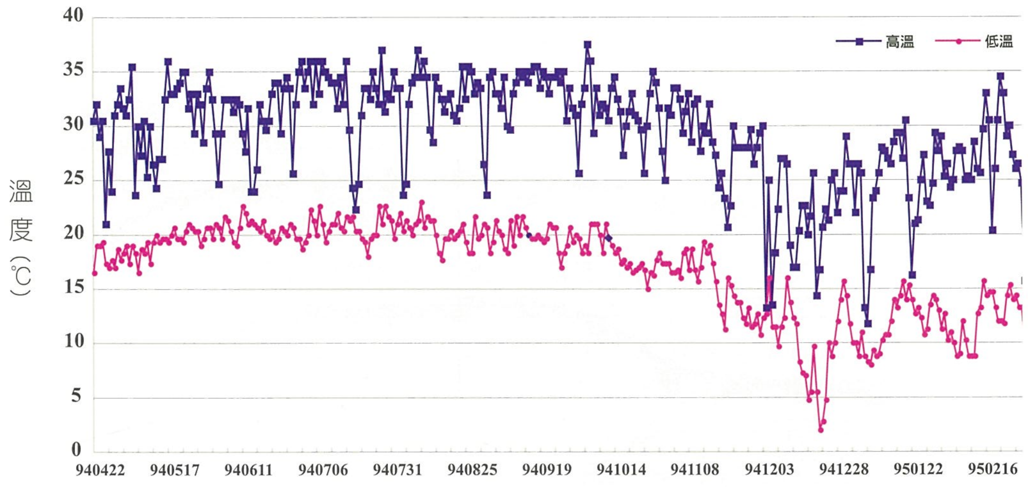
圖二、日本全年氣溫變化情形。

低海拔雲林古坑地區，一年中三～十一月大部分時間高溫會超過32℃（圖四），並不會對東亞蘭生育產生障礙，唯一關鍵是影響花芽成長，原本產地八～九月花芽緩慢生長，因低海拔地區七～九月夜溫高於20℃，十月份始有少數夜溫低於20℃以下，十一月上旬夜溫仍有高過20℃，造成花芽因低溫刺激不夠，延後至十二月才從假球莖基部抽出，隔年二月開花。

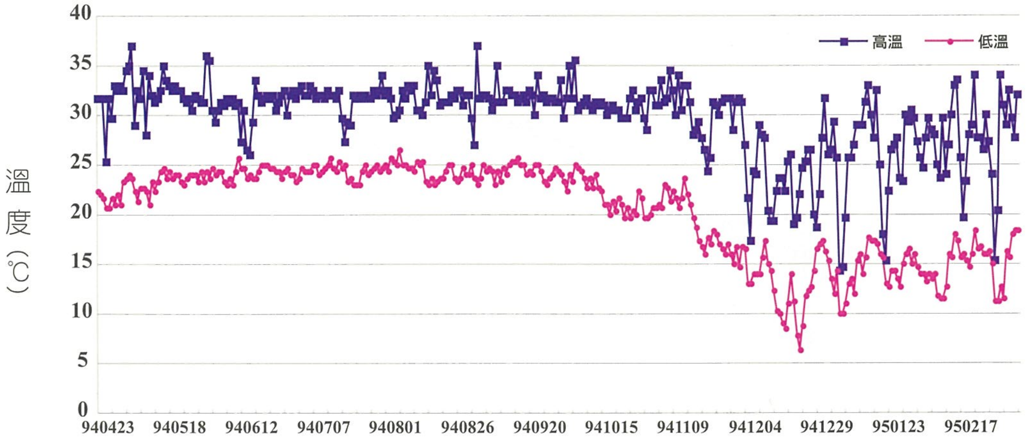
四、高溫促使花芽消蕾

我國東亞蘭經多年篩選，營養生長可忍受35℃高溫，但花芽抽長及生長卻無法忍受高溫，花芽容易夭折，因此，產地多集中在海拔較高、日夜溫差大之霧社、魚池等地區，如於低海拔地區栽植東亞蘭，首先要克服的是花芽分化後，高溫所造成之消蕾、品質變差及開花率低下等問題。

東亞蘭從組織培養苗到開花株約需培養4～5年，成熟株六～八月花芽分化，七～九月花芽從假球莖基部長出，與葉芽不同，形狀較圓，花芽受到花鞘包裹保護(如圖五)，初期生長緩慢，對高溫亦不敏感，十月中旬以後夜溫下降至20℃以下，花芽快速伸長，隔年一～二月開花。但去年因受暖冬之影響，10月中旬至11月初三個波段白天氣溫持續好幾個小時高過30℃，造成魚池鄉栽種之Lucky Rainbow-21嚴重消蕾(如圖六)，雖然啟動風扇降溫，但消蕾之情形仍舊嚴重。探討其原因，產地夜間溫度低、濕度100%，但白天氣溫升高，水氣蒸發，濕度降低，如溫度持續高過30℃，濕度會降至85%以下，溫度高、濕度低會促進花芽夭折，風扇轉動在無密閉的環境下降溫有限，卻會造成空氣更加乾燥，不利花芽生長。又某些品種，即使花苞已膨大著色，消費者購買回去後，因住家周遭環境濕度低，高溫易造成花苞黃化萎凋（如圖七），可噴水增加濕氣，以減少花苞消蕾的情形，東亞蘭只有在適合生長之溫度及濕度下，才能綻放出美麗之花朵（如圖八）。



圖三、南投魚池溫度變化圖　　日期　　（資料來源：本所溫溼記錄器。）



圖四、雲林古坑溫度變化圖。　　日期　　（資料來源：本所溫溼記錄器。）

圖五、左邊花芽；右邊葉芽。

圖六、產地Lucky Rainbow-21（低溫品種）嚴重消蕾。

圖七、環境不佳，花蕾即使膨大轉色， 仍有消蕾危險。

圖八、東亞蘭正常開花情形。

五、結語

東亞蘭花芽分化雖不受溫度影響，但花芽從假球莖基部冒出及成長卻會受到溫度影響。20℃是影響花芽成長之關鍵，當夜溫不規則出現20℃以下時，可能告知冬天即將來臨，花芽形成可從基部緩慢成長。連續性的20℃以下低溫確定告知冬天已來臨，啟動花芽生長機制並快速抽長。但連續性低溫後之高溫卻是花芽成長的殺手，在台灣此種情形經常發生，如十月份第一波大陸冷氣團提早到來，氣溫會急速下降，冷氣團過後氣溫回升，花苞即會嚴重消蕾。不同品種對高溫之忍受性不同，品種選擇非常重要，在平地同一環境下，Kenny花芽嚴重黃化、花苞脫落，但Cinnanon則不受影響，故選擇耐高溫品種是預防花芽消蕾的最好方法。一般而言黃花系列之品種較耐高溫，含有國蘭系統之東亞蘭亦較耐高溫，而對溫度較敏感的Lucky Rainbow-21在台灣就可能會遭受淘汰的命運。

觀葉蘭-台農1號'彩金蘭'之育成

農試所生技組 蕭翌柱 吳明哲

一、前言

在分類學上蘭科植物曾有金彩蘭屬(*Anoectomaria*)的記載，意謂本屬植物是經由金線連屬(*Anoectochilus*)和彩葉蘭屬(*Haemaria*)雜交授粉所產生的後代。在西元1888年發表的文獻雖曾登錄雜交品種*Anoectomaria dominii* Rolfe，可惜1970年間由Hawkes編印的著作中，仍然認為本屬植物尚未出現極具吸引力且值得開發的商業栽培品種。目前彩葉蘭屬的屬名經英國皇家園藝學會修正為「*Ludisia*」，也因此彩葉蘭屬和金線連屬雜交的後代皆歸類於彩金蘭屬(*Ludochilus*)。

農業試驗所生物技術組延續多年之研究計畫，鑑於原生種台灣金線連在國人心目中一直是珍貴的藥用植物，但是鮮少有人知道它另有「台灣寶石蘭」的稱號，觀賞價值甚高，加上其生長習性偏好冷涼、高溼度且通風良好的環境，如在低海拔設施栽培，容易因高溫、多濕且通風不良而遭受Fusarium oxysporum感染產生莖腐病。若能進行屬間雜交授粉以導入耐熱且耐病性的彩葉蘭優良特性，其F1子代再以台灣金線連作為輪迴親本回交一次，再選拔出具備觀賞價值且適合平地栽培的新品系，應可增加此種本土性植物的用途與價值，並有助於國內種苗產業的發展。

作者：蕭助理研究員翌柱
連絡電話：04-23330725-303

二、親本生育性狀

(一) 種子親－彩葉蘭(圖一、二)

彩葉蘭為蘭科彩葉蘭屬(*Ludisia*)植物，學名為*Ludisia discolor* (Ker-Gawl.) Lindl. var. *dawsoniana* (H.Low ex Rchb. f.) Aver.，別名血葉蘭、美國金線連、石上藕、石蠶或真金草，其原生地分佈於中國南方、緬甸、馬來半島、蘇門答臘、爪哇以及印尼的一些熱帶島嶼，對環境適應力強且具有在高溫環境表現耐病害的特性，一般栽培方法只需注意給予適當的水分和養份即可生長良好，不需使用特別設計的精密溫室。其株高約10-25公分，匍匐莖節呈肉質狀並互生2-4片葉，墨綠色的葉面散佈著橙紅或金黃色線形葉脈，開花時總狀花序常著生十數朵雪白花朵，每年的開花期約自10月至翌年2月，但在台灣北部溫室培育者，其開花期可延遲自每年的12月底至翌年3月間。彩葉蘭起初是在1968年間自緬甸地區引入台灣，主要作為園藝栽培及觀賞用途；但在中國廣東、福建、廣西和雲南等地區的居民，習慣採集彩葉蘭全草鮮用或切段曬乾水煮飲用。

(二) 花粉親及輪迴親本－台灣金線連(圖三、四)

台灣金線連是我國自產珍貴的蘭科金線連屬(*Anoectochilus*)植物，常自生於山地冷涼林蔭處或草叢陰溼處，屬多年生草本蘭科植物，為地生蘭之一種，莖圓筒形肉質，先端直立，基部可成匍匐狀；葉互生，卵形或圓卵形，前端漸尖，平滑全緣，葉面墨綠色，葉背淺紅或紫紅色，葉柄基部薄膜狀包覆莖節及不定芽；中央主脈線條明顯，成黃白色，細小網狀支脈均佈於葉面。一般於夏末秋初 (十月中下旬) 由莖頂部位抽苔開花，頂生；花莖披茸毛，總狀花序，常由下往上依序開；花萼近肉質；花梗連同子房部位為細長微彎下勾狀；苞片卵狀披針形，長約1公分；後萼片圓形，凸頭狀，和兩瓣片形成兜狀；側萼片卵狀長橢圓形，瓣片半卵形；唇瓣呈Y字形，隱藏於花萼內，末端白色，中間部份兩側前裂為黃色深梳狀結構。台灣金線連因其黃白色葉脈明亮醒目且如網狀相連，具有觀賞價值，因此，又有金線蓮、金線蘭、虎頭蕉等別名；日本早田文藏氏在1914年發表學名為*Anoectochilus formosanus* Hayata。

三、育成經過

品系來源：自1995年5月起選取彩葉蘭為母本與台灣金線連(父本，輪迴親)進行屬間雜交授粉，子代經組織培養繼代增殖後進行馴化出瓶和移植觀察，其育成經過概如表一。

四、台農1號'彩金蘭'生育特性

彩金蘭(*Ludochilus* Jin-Chai)係多年生草本植物，為地生蘭之一種，莖部呈暗紫色、圓筒形肉質，先端直立，基部可成匍匐狀；葉面深綠色密生短絨毛、互生，長卵形，前端漸尖，平滑全緣；黃白色主脈及網狀支脈明顯且均佈於葉面，在陽光下閃爍著光彩耀眼、彷如金粉描畫般的線條，甚具觀賞價值，另因係由「彩」葉蘭和「金」線連雜交授粉而來，故商業名稱取名為「彩金」。其葉柄基部薄膜狀包覆莖節及不定芽。平地簡易溫網室設施栽培者，通常於春末夏初(二月至五月) 由莖頂部位開始抽苔開花，株齡達2.5年者其花朵數目約12-16枚；花莖披茸毛，總狀花序，常由下往上依序開；花萼近肉質；花梗連同子房部位為細長微彎下勾狀；苞片長卵狀披針形，長約1.4公分；上萼片

表一、 台農1號彩金蘭的育成過程

年代	育成經過
1995年5月	彩葉蘭(母本)與台灣金線連(父本)進行屬間雜交授粉。
1995年6月	採收果莢並播種於發芽培養基，果莢平均生育日數為27天。
1995年10月	F1種子萌芽率為1.4±0.9%，待長成走莖後(約1-1.5公分)進行繼代培養。
1996年3月	小苗分株培養並進行增殖。
1997年12月	F1苗株進行馴化並試種於溫網室進行生育觀察。
2001年1~2月	F1植株抽苔。
2001年3~4月	取台灣金線連(輪迴親本)花粉，回交授粉在開花後4-8天之F1子房上。
2001年4~5月	採收果莢(結果莢率64%)，播種於發芽培養基。
2001年12月	得到回交授粉後代，進行繼代增殖培養，選出AHFIBCI-1品系。
2004年5月	AHF1BC1-1品系始花，進行花粉活力試驗。
2004年8月~2005年2月	進行新品種學名登錄及命名初審。
2005年2月	英國皇家園藝協會通過*Ludochilus* Jin-Chai之AHF1BC1-1品系學名登錄。
2007年1月	新品種審查通過命名為台農1號(彩金蘭)。

園藝作物

圖一、彩葉蘭[*Ludisia discolor* (Ker-Gawl.) Lindl. var. dawsoniana (H.Low ex Rchb. f.) Aver.]植株形態。

圖二、彩葉蘭花序及花朵。

圖三、台灣金線連(*Anoectochilus formosanus* Hayata)植株形態。

圖四、台灣金線連花序及花朵。

圖五、台灣金線連(左)與彩金蘭(右)植株形態比較。

圖六、彩金蘭花序及花朵近似於台灣金線連，惟唇瓣中段之梳狀構造較短。

半圓蓋形，和兩片花瓣形成兜狀；側萼片尖橢圓形；唇瓣前端分叉呈白色Y字形薄片狀，中間部份兩側前裂為4-5對淡黃色短梳狀或鋸齒狀結構(圖五、六)。

五、栽培方式及推廣展望

彩金蘭生長勢強健，株型大小介於台灣金線連和彩葉蘭之間。在日/夜溫度為24/18℃之冷涼栽培環境中，其耐莖腐病表現比台灣金線連優異；如長期栽培於類似30℃高溫悶濕或強光照的環境，易使葉色黃化、葉脈紋路變淡且耐莖腐病能力降低。本品種如種植在冷涼通風且空氣中相對濕度較高的環境下，能完全展現其優良特性並使葉面展現出應有的金黃色明亮葉脈紋路。另外，栽培介質建議使用疏鬆保水、保肥的泥炭土，並施用蘭科植物專用有機粒肥作為基肥，根部保持濕潤通氣即可。

彩金蘭具有極高的觀賞價值和中度耐莖腐病特性，且可藉由組織培養技術大量繁殖優良種苗，未來若能授權國內業者推廣販售此種珍稀觀葉用蘭花，並搭配高質感白色瓷盆或土黃色素燒盆，將能彰顯亮麗的葉脈紋路和絲絨般的葉面質感，對於國內、外市場之銷售潛力應有良好的助益。

六、致謝

參與本項工作及協助注意事項詳如表二。

表二、 參與工作人員表

工作項目	參與工作人員
1. 執行雜交選育及督導試驗相關工作與協助育種資料整理	蕭翌柱、林俊義、盧煌勝、王強生、黃守仁、吳金濱、姚銘輝、謝廷芳、楊舜臣
2. 指導品系性狀一致性、穩定性及栽培等試驗。	朱建鏞、呂秀英

七、主要參考文獻

中華本草編輯委員會。1999。血葉蘭。p.737-738中華本草第24卷第8冊。上海科學技術出版社。上海。

陳德順、胡大維。1976。彩葉蘭。台灣外來觀賞植物名錄。川流出版社。台北市。p.490。

應紹舜。1977。臺灣蘭科植物彩色圖鑑。P46-48。台灣大學森林系。台北市。

謝式坪鈺、莊維仁、黃士峰。1994。金線連莖腐病及其病原菌。植物病理學會刊3:140-146。

Graf, A. B. 1986. *Haemaria*. p.1013. In: TROPICA. Roehrs Company, East Rutherford, U.S.A.

Hawkes, A. D. 1970. *Haemaria* Ldl. (*Dicrophyla* Raf., *Ludisia* Bl., Myoda Ldl.). p. 238. In: *Encyclopaedia* of Cultivated Orchids. Printed by Latimer Trend & Co. Ltd., London.

Teuscher, H. 1978. Collector's item: *Erythrodes*, *Goodyera*, *Haemaria* and *Macodes* with *Anoectochilus*. Am. Orchid Soc. Bull. 47:121-129.

柑橘的多胚性

農試所嘉義分所 黃阿賢

一、前言

種子是高等植物最重要的繁殖器官，對難進行營養繁殖的種類而言，甚至是僅有的繁衍後代途徑。種子的主要構造包括種皮、胚與胚乳。幼苗是由胚所發育的，每個發育完全的胚，均可萌發為一株幼苗。成熟的柑橘種子已無胚乳，剝皮外、內種皮後，即可見到胚。

大多數的植物是單胚性，即每個種子只有一個胚，為雜交胚，由受精卵發育而來。多胚性者每個種子具有一個以上的胚。常見的多胚性作物包括大多數的柑橘品種、馬拉巴栗及在來種檬果等等。多胚的種子中，除雜交胚(通常僅有一個)外，其餘為無性胚。無性胚由母體組織直接分化發育而來，不經授精作用，遺傳上與母本相同。

二、柑橘類的多胚性與單胚性

柑橘類中，除柚類、Clementine寬皮柑、Temple及Ellendale橘橙以及部分雜交品種為單胚性外(圖一)，其他絕大多數柑橘品種均屬多胚性(圖二)。按胚數的多寡，多胚性可再區分為高度(胚數十個以上)、中度(五至十個)與低度多胚性(五個以下)。尚無多胚性的柚類品種，相反的，甜橙為高度的多胚性，柳橙的平均胚數可達20個以上，某些品種胚數可達四十。檸檬類與桶柑則屬於低度多胚性，前者胚數通常在五個以下，後者多低於二個，一般的育苗方式，均可獲得一定比率的雜交後代。寬皮柑類之三大系統Clementine、溫州蜜柑與椪柑，在此一特性上各有所不同。Clementine 為單胚性，並具單偽結果特性，是重要的雜交母本。溫州蜜柑與椪柑則為高度多胚性，但溫州蜜柑雜交後代的成活率較椪柑高，在日本，不少的品種是以它為母本所育成的，其中清見在台灣有少量栽培。椪柑雜交後代的成活率甚低，介於0至2%間，不適於作為母本。果皮紅色、糖度高的新興品種福立蒙柑，是由Clementine和椪柑雜交育成。

多胚性導致雜交胚成活率低，並須鑑別雜交苗與珠心胚苗，是雜交育種上的困擾。然高度的多胚性，卻是砧木的重要優良特性之一。以無性苗為砧木，經嫁接培育的苗木，遺傳特性均相同，對病害的抵抗性、植株生長勢乃至果實品質均較為整齊。絕大多數的黃龍病等柑橘病毒類病原不經由種子傳播。柑橘無性胚植株生長旺盛，可作為種原或優良品種更新用，即珠心胚系育種；雜交胚(苗)是雜交育種時選拔的對象，兩者在柑橘品種改良上均有其重要性。

連絡人：黃副研究員阿賢
連絡電話：(05)2771341-560

三、珠心胚與雜交胚的發育

柑橘的無性胚來自珠心組織，故又稱珠心胚。多胚性柑橘的珠心組織中，具有一種細胞質較濃、細胞核較大的原始細胞，珠心胚即由它分化而來。單胚性品種則無原始細胞，但可用組織培養技術，使珠心組織形成無性胚，但變異之比率較高。原始細胞多發生在靠近珠孔端(種子外觀較尖的一端)的珠心組織，隨著胚的發育，子葉朝另一端生長。按胚數與胚珠的體積而言，在台灣，高度多胚性的柳橙，胚發育最快速的時期為七月(圖三)，至七月底胚數可達20個以上。 柑橘胚珠(未成熟的種子)的長度在七月中旬後已不再增加，且胚乳也有限，多胚性的種子中，眾多胚發育所需的空間與養分均受到限制，大部分的胚無法發育成熟，且因相互擠壓變形，而不能成活。胚數少的品種(如桶柑)，發育過程中，胚的形態也較完整。八月中旬柳橙胚較大的胚(種子)已可自行發芽(圖四)。

傳統的播種方法，僅較大的胚可自行發芽，多胚性的品種不論胚數多寡，每一種子萌發的幼苗平均少於二株(圖五)，因珠心胚與雜交胚約同時發育，且雜交胚僅有一個，且較靠近珠孔，位置較不利生長。所以胚數越多的品種或種子，雜交(胚)後代成活率越低。

四、雜交後代的形態鑑別

在幼苗數量多、不須嚴格鑑別的場合，如雜交育種，以形態差異判別雜交苗最簡易，可利用葉片形態、胚色、新梢顏色等方法。

(一) 葉片形態

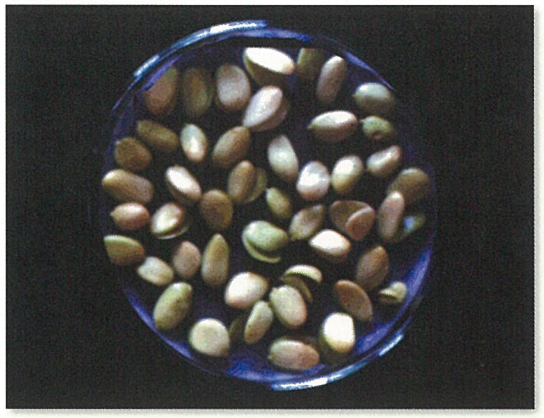
柑橘類包括枳殼、金柑與柑橘三個屬間之品種相互授粉，均具親和性。且多數種間的葉片形態有所差異，雜交種子播種後，可於幼苗期以形態差異鑑別雜交苗。其中，最容易辨別的特徵是，枳殼是三小葉，柑橘屬及金柑屬是單(片複)葉。以枳殼授粉於柑橘屬或金柑屬的品種，三小葉者為雜交苗，單葉者為珠心胚苗(圖六)。因枳殼並不適於做為栽培品種，此一方法通常於砧木或珠心胚系育種時採用。在柑橘屬之栽培品種中，柚類的葉翼與葉型最大，依次為葡萄柚、甜橙與寬皮柑，檸檬與萊姆幾無翼葉。兩親葉片形態差異大者，其雜交苗與珠心胚苗可於發芽約3個月後，陸續判別之(圖七)。

(二) 胚色

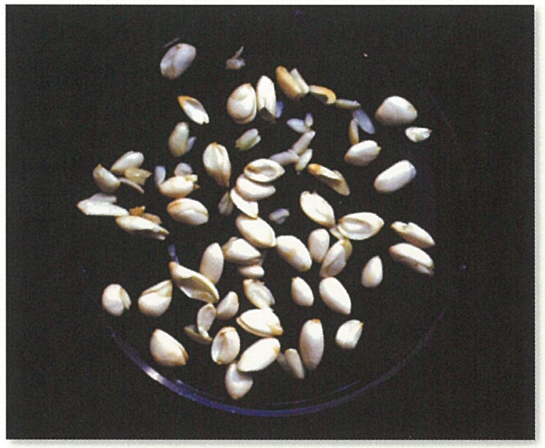
各柑橘種類有其一定的胚色。柚類與葡萄柚為白色，檸檬、萊姆、甜橙為乳白色，寬皮柑與多數桔類為黃綠色，金柑類為綠色。少數品種，如桶柑，同時具有綠色及白色的胚。不同胚色親本之雜交後代，可藉由胚色差異分辨雜交胚與珠心胚苗。如白色胚的柚類授粉於黃綠色四季橘，乳白色或白色胚者均為雜交胚(圖八)。雖然柑橘胚色的遺傳現象可能不如此單純，但仍可由後代與母本之顏色差異鑑別雜交胚與珠心胚苗。

(三) 嫩梢顏色

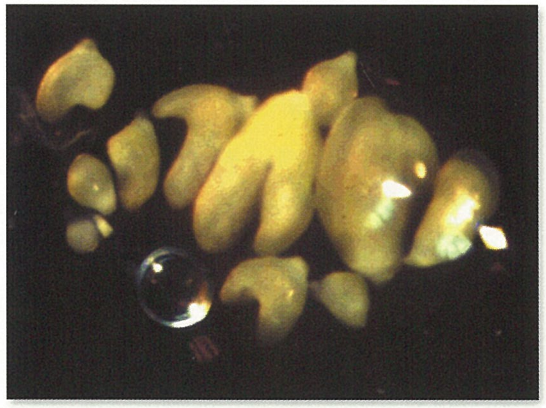
柑橘類的嫩梢一般均為淺綠色，而檸檬等少數種類的新梢帶紫色。以甜橙或枳殼授粉於檸檬，70至90%的雜交苗嫩梢為淡綠色(圖九)，可據以區別珠心胚苗。但嫩梢之紫色隨枝條之成熟或氣溫之升高，逐漸變淡而為綠色，晚秋至春季是較適合的鑑定時期。



圖一、柚類為單胚性，剝除種皮每一種子僅有一個胚，且形態完整。



圖二、多胚性的柳橙，剝除種皮，每一種子有數個大小不一的胚。



圖三、七月上旬柳橙同一種子中之大小不一的幼胚。

圖四、柳橙較大的胚(5mm)八月中旬已可自行發芽。

圖五、多胚性的品種不論胚數多少，僅較大的胚可自行發芽，每一種子萌發的幼苗多低於二株。

圖六、以枳殼授粉於柑橘屬或金柑屬的品種，三小葉者為雜交苗，單片複葉者為珠心胚苗。

圖七、柑橘種間雜交，可於幼苗期以葉片形態差異鑑別雜交苗與珠心胚苗。A檸檬以甜橙授粉，珠心胚苗之葉片為稍寬的披針形、幾無葉翼（左一），其它三者為橢圓形屬雜交苗。B四季橘以晚白柚授粉，具大型葉身與葉翼者為雜交苗(左二)，另兩者為珠心胚苗。C桶柑以甜橙授粉，葉片形態卵圓形或具明顯葉翼者為雜交苗(左四)，另兩者為珠心胚苗，葉片為披針形、葉翼甚窄。

圖八、柚類授粉於四季橘，乳白色或白色胚為雜交胚，黃綠色者為珠心胚。雜交胚的胚根多位於種子中央，且較靠近珠孔。

圖九、甜橙授粉於檸檬，幼苗嫩梢淡綠色者均為雜交苗(下排)，嫩梢帶紫色者(上排)須由其他特徵判定為雜交苗或珠心胚苗。

五、結論

多胚性是柑橘類的重要生育特性，無論栽培品種或砧木的育種，乃至優良品種更新等柑橘品種改良之相關技術，均與多胚性有密切關係。雜交後代成活率的提高、珠心胚(苗)與雜交胚(苗)的鑑別是其中的關鍵之一。胚數多寡是影響雜交胚成活的主要因素，高度多胚性的品種，在雜交育種時，通常不做為母本。但少數中、高度多胚性的品種，因雜交胚發育較早，或生長較快等因素，有較高的成活率。隨著分子生物學的進展，生物個體與親代間之親源關係，可由DNA的多型性準確的判定。然對苗木數量甚多的育種操作，以形態差異判別雜交苗仍具有實用性。

台灣楊桃外銷潛力之探討

農試所鳳山分所 劉碧鵑 謝鴻業
農試所農經組 楊世華

一、前言

楊桃為台灣少數具有外銷實績的果樹，這幾年來在貿易商的努力下，外銷比重逐年增加，對穩定國內楊桃售價，調節市場供應量頗具貢獻。近年因食用楊桃負面報導的影響，以致國內市場售價一蹶不振，栽培面積逐年銳減，尤其是中部產區廢園或改植其他果樹的面積估計超過100公頃以上，而南部產區則因近年來的出口拓銷，栽培面積保持穩定。本文擬經由台灣楊桃外銷的分析探討，提出改善之建議，期能有助於提升國產楊桃在國際市場的競爭力。

二、台灣楊桃的外銷現況

(一) 台灣楊桃的外銷量值

楊桃果實外觀頗為奇特，其橫切面呈特有的星形，加上耐冷藏、貯放期長的特性，適合外銷至沒有楊桃生產的地區，尤其是在美日等高緯度、高所得的國家，更將楊桃視為珍品，除做為鮮食消費之外，亦常做為蔬菜沙拉上的裝飾材料。根據財政部關稅總局的出口數量統計，2002年台灣楊桃外銷量為3,629公噸，外銷金額為新台幣4千3百餘萬元；到2004年台灣楊桃外銷量及外銷金額均達到最高，分別為6,612公噸及新台幣1億1千6百餘萬元，並使得楊桃外銷量佔國內楊桃生產總量的比率達24.9%。2005年受颱風、雨害的影響，台灣楊桃生產量少，以致外銷量及外銷金額減為4,664公噸及新台幣8千3百餘萬元，不過國產其他品項水果也量少價昂，出口數量均銳減，惟楊桃除7~10月間產量少，供貨較為吃緊以外，其餘月別仍有穩定出貨，出口實績較其他果樹種類顯得更為亮眼，詳如表一所示。

作者：劉助理研究員碧鵑
連絡電話：07-7310191-806

表一、近2年(2004及2005年)國產水果外銷數量統計

果樹別	外銷量(公噸)		外銷金額(新台幣/仟元)		佔生產量之比率(%)	
	2004年	2005年	2004年	2005年	2004年	2005年
香蕉	18,141	15,234	343,531	328,018	9.6	10.2
楊桃	6,612	4,664	116,328	83,340	24.9	22.2
芒果	5,013	915	163,119	102,018	2.8	0.6
番石榴	2,081	1,293	29,067	29,811	1.0	0.9
鳳梨	1,192	1,244	32,450	34,602	1.1	0.3
木瓜	137	87	3,057	4,563	0.1	0.1
葡萄	101	105	13,825	13,349	0.1	0.2

資料來源：中華民國財政部關稅總局(http://web.customs.gov.tw)—我國進出口貨物數量與價值查詢表。

(二) 台灣楊桃的主要出口國家

如表二所示，台灣楊桃主要出口國家依序為香港、美國、加拿大、中國大陸及新加坡等地。歷年出口量中，香港均保持八成的比重，但其中有大部份數量乃是經由香港再轉口至大陸內地（圖一）。2005年開始，中國大陸釋出免關稅之利多，出口至大陸的數據雖有增加，但仍是以轉口的操作模式居多，因此實際上大陸可視為目前台灣楊桃主要出口地區，同時顯示外銷市場有過於集中之慮。美國市場自1996年通過其檢疫規範之後，外銷量均穩定維持在6~8%之間（圖二）；加拿大市場則每年都有增加，但估計有不少數量是流入美國市場，未來亟待再加以開拓其它市場，如歐、日等地，以分散外銷風險。

不同的國家對楊桃的消費習性有所不同，如在中國大陸市場中，可區分為食用及送禮裝飾兩種；楊桃因其橫切面為星形，具有政治上的意義，而被視為高檔送禮的果品，以做為組合式的水果禮籃為主，因此果形要求大，風味則非首要，市場需求集中於中秋、過年等節慶時期。至於東南各省則將楊桃視為清涼退火的水果，以廣東省來說，因喜食上火的補品，楊桃被視為可緩衝上火的果品，風味上要求甜且多汁，鮮食或打汁(混合鳳梨汁或甘蔗汁風味甚為可口，也是市民習慣)均有。除此之外，每年的4至5月為大陸水果市場青黃不接期，市場對楊桃的需求量也頗為龐大，此時市場的售價甚高，至於美國市場則習慣以粒計價，為減輕外銷商的收購成本，果形以中型果較受喜愛，果實的風味以甜中帶酸為最佳。

三、台灣楊桃外銷之檢討

(一) 出口楊桃品種

目前主要出口品種詳如表三所列。其中以秤錘種的外銷數量最多，佔楊桃外

圖一、外銷楊桃裝櫃情形。

圖二、外銷美國之包裝方式。

表二、國產生食楊桃主要外銷出口地區

出口國	2005年		2004年		2003年		2002年	
	數量(Kg)	比重(%)	數量(Kg)	比重(%)	數量(Kg)	比重(%)	數量(Kg)	比重(%)
香港	3,681,450	78.93	5,342,193	80.79	5,245,389	81.95	3,237,601	89.2
美國	358,161	7.67	497,170	7.52	406,960	6.36	203,733	5.61
加拿大	296,784	6.36	392,760	5.94	206,811	3.23	23,698	0.65
中國大陸	173,523	3.72	105,266	1.59	84,240	1.32	128	0.003
新加坡	154,217	3.30	274,398	4.15	448,383	7.01	157,678	4.35
其他	50	0.001	258	0.004	8,864	0.14	6096	0.17
總計	4,664,185	100	6,612,045	100	6,400,667	100	3,628,934	100

資料來源：同表一。

銷量40%以上（圖三），其果形大(400g以上)，成熟時為金黃色。就外銷條件而言，雖其果實風味稍差，然其優異的耐貯運性及不易出現寒害症狀的習性，仍使該品種的地位屹立不搖，但其收購價格近幾年因紅龍種(76-D-5)的掘起，而相形見絀，未來其發展潛力，可能會被鳳試所新選育品系所取代。

紅龍種(76-D-5)因其皮色紅豔，單果重，果稜厚，省疏果勞力，果實蠅較不易為害，風味佳且耐貯運等優點而廣受農民喜愛，然其冬期果會有褐化及裂果問題，加上結果期較為分散，產量並不穩定，令有些農民裹足不前不敢更新此品種，因此目前的栽培面積尚少，所以收購價格甚高，平均約高於秤錘種2~3倍。

除此之外，另有少量的品種供應外銷如馬來西亞種(58-B-8)及青漧厚稔(各約佔15%)（圖四）。這兩個品種大多以供應特定市場為主。馬來西亞種果實特性為纖維細，風味佳，但較不耐運銷冷藏，並且果實黃化轉色速度快，貯架壽命較短，目前外銷地區以香港當地為主。青漧厚稔在冬期果果色的表現相當亮眼，果皮呈濃黃色與稜邊的綠色呈明顯的對比，色澤鮮豔，果皮光滑，加上其產期較秤錘種稍晚，常是國產楊桃缺貨時惟一所剩的品種，有時其收購價甚至比紅龍種還要高，又由於美國當地市場，不須要個體太大的楊桃，青漧厚稔種恰好可契合此需求。雖然如此，青漧厚稔因夏期果不易管理，產量低，農民更新意願並不高，未來必需以契作經營的方式，方能獲得農民的種植意願。

(二)外銷作業模式及流程

出口作業程序大致為：產地集貨→預冷→出關→船運→入關→批發商→消費市場。

當日採下的楊桃隨即裝箱（圖五、六），同時送入5℃冷藏庫中預冷及集貨，集中至一個貨櫃量之後，等待船期、進行報關作業等程序估計5~7日(甚至10天)，船運期因外銷距離的遠近大致為2~3天(香港、大陸)或14~21天(美國、加拿大)不等，出關提貨約經2~5天，許可後方准入關)，因此輸往香港、大陸的楊桃至少需有10~15天以上的運輸壽命，而輸往美國、加拿大市場更需具有35~40天以上的運輸壽命，方有上架食用價值。採收成熟期為因應運輸上的需要大多比內銷為早，以6~7分熟最為適宜，近年亦有轉口輸往歐洲市場的楊桃，因以作為蔬菜為主，5分熟時即可採收。

(三)楊桃的檢疫作業

在目前楊桃的外銷市場中，美國是需要進行檢疫處理的國家，早在民國1996年即以低溫殺虫的方式通過輸美的檢疫處理要求，近幾年我方也積極與爭取

表三、台灣楊桃外銷主要供應品種^{Z}　　調查日期:2005年

品種名(商品名)	生產季節	品種特性	收購價格(元/箱)
秤錘(愛玉)	夏~冬	耐運輸及低溫，果稜硬，具脆感，色綠帶黃，糖度較低。	30~120
紅龍(76-D-5)(紅鳳)	夏~初冬	耐運輸，耐低溫性則較秤錘種稍弱，果稜厚，單果重，皮色桔紅，糖度高，風味佳。	200~320
馬來西亞58-B-8)(甜蜜蜜、蜜桃)	夏~冬	不耐運輸及冷藏，但糖度高，纖維細，風味佳，色橙黃，主要以供應香港市場為主。	120~220
青漧厚稔(翡翠)	冬~春	耐運輸及冷藏，果實較秤錘種為小，冬期果色呈金黃，與綠邊呈對比色相當醒目，主要以供應美國市場最多。	100~400
其他(747、齊尾等)		選育未命名品系，尚在試銷中，有待觀察其外銷潛力。	200以上

^{Z}每箱粒數28~40 不等，含箱重約9Kg裝，收購價依市場供果量而調整。

圖三、秤錘種為目前外銷最主要品種。

圖四、青漧厚稔為冬期果外銷品種，外銷潛力漸被看好。

圖五、外銷楊桃包裝作業情形。

圖六、集貨場等待裝箱的楊桃。

楊桃輸往日本，期以採取冷藏檢疫殺蟲的方式，符合其入關條件。另外美國對農藥的使用種類及安全容許量的標準甚為嚴格，常會有不定期的抽驗，因此目前多採契作生產的方式，在生產過程中約束使用的農藥用量及種類，確保輸美果品的食用安全，但同時也對出口商造成供果品質上的壓力。現行一般檢疫處理方法係於運輸途中以下列方式擇一進行處理，目前以採行第4種模式為最多：

1. 果實中心溫度須達0℃以下，並連續處理達10天以上
2. 果實中心溫度須達0.56℃以下，並連續處理達11天以上。
3. 果實中心溫度須達1.11℃以下，並連續處理達12天以上。
4. 果實中心溫度須達1.66℃以下，並連續處理達14天以上。

四、結 語

楊桃果形特別、果實色澤明亮、汁多味美，廣受國內外各國人士的喜愛，且楊桃的生產具有週年性，加上台灣的栽培技術純熟，生產量穩定，一年四季均可供應國內外市場的需求。近年來因國內楊桃市場價格不振，農民種植意願低落，但反觀在國際市場卻大受歡迎，外銷量則持續穩定成長。這幾年在品種與栽培技術的不斷改良之下，果實品質遙遙領先他國，在國外市場競爭力強，未來台灣楊桃將呈現「外銷為主，內銷為輔」的趨勢，因此在產業結構及品種改良上，勢必要有所調整以因應時勢所需。除此，農藥安全使用的觀念亟待建立，因各國陸續將以農藥容許量來做為阻止進口的手段，楊桃產期長，如何正確且安全使用農藥，亟待建立楊桃用藥的分解及增加推薦用藥的資料。對於台灣楊桃產業未來的發展，日後除繼續觀察楊桃產品在國際市場的銷售狀況，進行策略調整以外，將更致力於耐貯品種的更新改良及試驗研究工作，以增強楊桃在國際市場的競爭力，增加果農收益。

昆蟲性費洛蒙在台灣之研發與應用

農試所應動組 高靜華 鄭允 黃毓斌

一、前言

費洛蒙(pheromone)是由活的生物個體所分泌，釋於體外以激發其他同種個體反應之揮發性化學物質，作用方式以性費洛蒙、聚集費洛蒙及警戒費洛蒙等最為常見。自1959年德國化學家布特南(A. F. J. Butenandt)由家蠶*Bombyx mori* (L.)成功地鑑定出性費洛蒙成份後，迄今已有千餘個成份被鑑定出來，涵蓋鱗翅目、蜚蠊目、鞘翅目、雙翅目、同翅目、膜翅目等，化學類屬包括酯、醇、醛、酚、羧酸等數十類環狀或長碳鏈化合物，如鱗翅目已被鑑定成份之碳鏈長度自7到29個不等。

性費洛蒙應用於害蟲防治的方式包括監測、大量誘殺、交尾干擾及誘殺等，國外用於監測的產品多達200餘種，用於大量誘殺及交尾干擾者也有數十種。民國74年，本省青蔥甜菜夜蛾因抗藥性嚴重危害時，昆蟲性費洛蒙才得以大面積的應用，由農業試驗所依Mitchell等人的配方研製甜菜夜蛾性費洛蒙誘劑，於宜蘭青蔥專業區全面進行雄蛾誘殺，效果備受肯定。

二、台灣昆蟲性費洛蒙之研發概況

國內最早研究團隊為中央研究院動物研究所。由周延鑫博士帶領的研究人員針對壁蝨、蟑螂、鱗翅目斜紋夜蛾、小菜蛾、粗腳姬捲葉蛾、桃折心蟲、茶毒蛾、茶蠶等性費洛蒙進行鑑定合成之研究。

民國72-75年間，國科會的「昆蟲性費洛蒙」科技計畫整合大專院校及試驗研究單位，針對水稻瘤野螟、菜心螟、玉米螟、番茄夜蛾、茶姬捲葉蛾、斜紋夜蛾、球菜夜蛾等害蟲之大量飼養、費洛蒙分離、鑑定、合成、田間應用等進行測試研究。

76年起，農業試驗所統籌農委會昆蟲性費洛蒙應用之重點計畫，針對重要農作物害蟲性費洛蒙之應用技術進行整合研究，曾先後評估15種害蟲之性費洛蒙配方，並釐定田間使用技術。

繼甜菜夜蛾性費洛蒙的大面積應用後，本所陸續開發多種害蟲的誘劑配方，74-89年間專責雜糧、蔬菜、花卉、茶樹等大型防治示範計畫之誘劑供應，製備斜紋夜蛾、甜菜夜蛾、番茄夜蛾、甘藍擬尺蠖、大豆擬尺蠖、茶姬捲葉蛾及茶捲葉蛾7種性費洛蒙誘劑，迄今每年實施面積超過兩萬公頃，大幅降低田間害蟲密度與危害。另又研製蕪菁夜蛾、球菜夜蛾、小菜蛾、二化螟、大螟、二點螟等誘劑之田間應用配方，供試驗場所監測害蟲密度。藥毒所也與靜宜大學合作，成功開發甘藷蟻象及楊桃花姬捲葉蛾等配方，並推廣其應用。

作者：高副研究員靜華
連絡電話：04-23302301-613

近年來，雜食性的斜紋夜蛾、甜菜夜蛾及番茄夜蛾在雜糧、蔬菜、花卉、綠肥及果樹之危害日益擴增，如玉米、落花生、毛豆、紅豆、青蔥、萵苣、包心白菜、番茄、蘆筍、芋頭、草莓、蓮花、玫瑰、唐菖蒲、火鶴花、文心蘭、百合、瓜類、甜柿及葡萄等均曾傳出疫情。為減少夜蛾類肆虐，動植物防疫檢疫局與改良場的專案計畫，以及農會、合作社場與產銷班等農民團體，紛紛以大面積誘殺及增設緩衝區等方式，擴大性費洛蒙誘殺，在宜蘭的青蔥產區、中部的甜柿、外銷的花卉、結球萵苣、毛豆與葡萄產區，均獲致豐碩成果，大幅減少農藥施用頻度與外銷檢疫的風險。

三、性費洛蒙應用之注意事項

以性費洛蒙進行大面積誘殺時，必須具備以下條件：(1) 人工合成誘劑的威力應遠超過雌蛾、(2)誘殺面積能涵蓋害蟲發生區域、(3)有效隔絕其他寄主作物上害蟲的再入侵、(4)必要時仍需使用有效化學藥劑來控制高密度的蟲害。謹將誘劑之特質、常見誘蟲盒型式、不同作物的應用規範及田間應用實例分項摘述如下。

圖一、三種夜蛾類之誘蟲盒、性費洛蒙誘劑及田間誘殺防治概況：斜紋夜蛾(紅色)、甜菜夜蛾(藍色)及番茄夜蛾(橙色)。

(一) 性費洛蒙誘劑

品質良好的性費洛蒙誘劑必須兼具誘效穩定、持久及價格合理等特性。為避免不純物之干擾，費洛蒙原料多為高純度(90~98%)的化合物，並添加抗氧化劑及溶劑以延長其田間使用期。目前多數性費洛蒙原料係向國外洽購，另有部份成份由國內大專院校合成供應。

美國及日本等國的研發單位曾就誘劑載體研製成各式商品，如將誘劑包埋於橡皮帽、棉繩、微膠囊等，也可以噴撒方式施用。國內誘劑以注入尼龍管最為常見，包埋於橡皮帽的製劑配方也已推出。性費洛蒙誘劑田間持效為1-6個月，為確保誘劑穩定，未使用前以保存於4℃為宜，儲存期則依各供應單位配方略有差別，通常為6個月到數年。

(二) 誘蟲盒型式

為因應不同害蟲習性、栽培環境及作物種類，開發適用的誘蟲盒亦為研發重點。常見的誘蟲盒包括水盆式、黏膠式、乾式及漏斗式等。上蓋下盆的水盆需依蟲體大小調整蓋盆間距，且需加肥皂水防止蟲逃逸，現已少用。黏膠式誘蟲盒及各色黏紙適用於密度調查及小型害蟲誘殺，如小菜蛾、茶姬捲葉蛾及茶捲葉蛾。乾式誘蟲盒包括改良式保特瓶、制式誘蟲盒及中改式誘蟲盒等。其中，由農試所研發之制式誘蟲盒為最早的規格化產品，所設計內凸式進蟲口具有物理阻隔作用，筒內漏斗狀設計能防止害蟲逃逸；其後再經改良的中改式誘蟲盒為目前最常見的誘蟲盒，普遍用於夜蛾類之誘殺監測(圖一)。

中改式誘蟲盒依進蟲口大小及顏色分為三種型

式，不同種夜蛾應選用進蟲口適合的誘蟲盒，進蟲口太小無法抓到蟲，過大則會導致抓到的蛾再度逃逸。雙層漏斗型及三層寶特瓶誘蟲器由藥毒所研發，專用於誘殺甘藷蟻象及楊桃花姬捲葉蛾。

(三) 田間應用規範

目前最常應用的性費洛蒙誘劑種類、適用誘蟲盒型式及不同作物之建議設置數量詳如表一，可依各種害蟲實際發生密度酌予增減誘蟲盒設置數目。

(四) 應用實例：外銷結球萵苣供菜園三種夜蛾類之監測與誘殺防治

國內冬季結球萵苣品質優良，由於日本冬季對萵苣的需求量高，每年11-3月間訂單超過100個貨櫃。為避免檢疫時被檢出薊馬與夜蛾等蟲體而造成損失，配合防檢局「蔬菜病蟲害綜合防治示範」計畫，93年起由農試所協助雲林縣外銷萵苣業者，進行大面積之斜紋夜蛾、甜菜夜蛾與番茄夜蛾性費洛蒙之誘殺防治示範及監測。藉由加強農民對三種夜蛾類之辨識能力(圖二)，使農民能針對害蟲正確的選用推薦藥劑，減少蟲害及殘毒問題。

雲林地區為落花生、玉米、甘藷及毛豆等雜糧的重要產區，二期作水稻休耕轉作綠肥常造成三種夜蛾密度遽增，94年秋作落花生即因斜紋夜蛾肆虐而災情慘重(圖三)，確切瞭解害蟲遷移動向及消長概況實有其必要。

「密度監測」係由農試所執行，於示範栽培區每7天調查一次。10-12月為三種夜蛾類密度高峰期，斜紋夜蛾與甜菜夜蛾密度10月中旬起開始升高，11月達到高峰，密度差異可達40倍，12月中旬後密度即大幅降低。番茄夜蛾10月下旬起密度開始增高，至1月中旬密度仍偏高，密度差異可達12倍，也是銷日萵苣常被檢出的夜蛾種類。

圖二、三種雜食性夜蛾之鑑別圖。

表一、不同作物建議設置之誘蟲盒型式與數量

害蟲種類	誘蟲盒型式	每公頃設置誘蟲盒數量(個)							
		雜糧	一般蔬菜	花卉	外銷毛豆及萵苣	甜柿及葡萄	青蔥	一般密度	高密度
斜紋夜蛾	中改式/紅	2	2	4	5-10	10	8	2	10
甜菜夜蛾	中改式/藍	4	4	8	5-10		27-30	4	30
番茄夜蛾	中改式/橙	4	4	8	5-10			4	30
小菜蛾	黏膠式		100					100	200
茶捲葉蛾	黏膠式							10	20
茶姬捲葉蛾	黏膠式							10	20
甘藷蟻象	雙層漏斗型							40	
花姬捲葉蛾	三層寶特瓶							40	50

「大面積誘殺防治」係以壓低栽培區害蟲密度為主。結球萵苣主要種植期為9月至次年3月，外銷主力期為10月至隔年2月。因防治區鄰近作物相複雜，田間管理良好與否直接影響到夜蛾類發生密度，故誘殺防治以萵苣生產期為主，並建立外圍之緩衝區，以兩道防線避免鄰近夜蛾入侵危害。部份合作農場為防止其他作物遭受斜紋夜蛾的入侵，自行雇工於萵苣田周邊道路及夜蛾嚴重危害的菜園懸掛性費洛蒙誘蟲盒，積極防堵夜蛾類遷移危害。

(五) 夜蛾類大面積誘殺注意事項

(1) 誘殺期間：10-12月為雲林縣夜蛾類密度高峰期，應於9月間萵苣定植後開始全面誘殺，並持續至2月底。

(2) 誘殺範圍：萵苣栽培區、外圍緩衝區、周邊道路及防治不善之作物田。

(3) 誘蟲盒設置方式：每公頃設斜紋夜蛾（紅色）、甜菜夜蛾（藍色）及番茄夜蛾（橙色）誘蟲盒各5個。每種夜蛾誘蟲盒可排成三列，每列間隔20公尺以上。誘蟲盒設置於作物上方0.5-1公尺，或離地面1-1.5公尺。

(4) 誘劑顏色及更換時間：斜紋夜蛾誘劑（紅色）、甜菜夜蛾誘劑（藍色）、番茄夜蛾（橙色），需每1~1.5個月更換一次。

圖三、民國94年10-11月斜紋夜蛾於雲林縣嚴重危害，造成落花生重大損失(A: 受害與未受害花生田外觀；B: 以誘蟲盒大量誘殺斜紋夜蛾/照片由王佩瑾小姐提供；C及D: 四處流竄的斜紋夜蛾幼蟲)。

(5) 誘蟲盒吸附誘劑的氣味極難消散，使用過的誘蟲盒不可用於誘殺其他種害蟲，以免因性費洛蒙成份混淆而完全誘不到蟲。

(6) 密切注意鄰近屆採收作物田夜蛾類的遷移情形，並依密度監測結果機動加強藥劑防治，避免造成疫情。

93/94年期雲林縣參與結球萵苣外銷之新湖合作農場、庄西合作農場及水尾果菜合作社原訂外銷數為120櫃，實際外銷數為133櫃，達成率為111%，94/95年期總出口櫃數亦達到133櫃。

四、結語

昆蟲性費洛蒙誘殺防治在本省實施20多年，具有零汙染、操作簡便、價格低廉及可與其他防治技術整合運用的優點，為農民接受度最高且應用最廣的非農藥防治技術。歷經多年示範應用，大面積誘殺防治技術在部份作物及地區，確實可以達到壓低害蟲密度及農藥減量的目標，亦能符合消費者對農產品高安全品質之要求。為發揮性費洛蒙誘殺防治的最佳效果，「大面積實施」及「於作物栽培前或初期使用」為不二法門。藉由誘殺及監測害蟲密度，可以瞭解害蟲消長現況，隨時掌握防治的最佳時機。

五、參考文獻

黃玉瓊、陳漢洋。1993。蔬菜保護研討會專刊。P.307-322。

鄭允。1989。有機農業研討會專刊。P.157-181。

鄭允、林端方、高靜華、陳先明、王雪香、李新傳。1985。中華農業研究。34:315-322。

鄭允、蘇文瀛、陳秋男、林文庚、林端方、蔡湯瓊。1989。重要蔬菜害蟲綜合防治研討會專刊。P.43-79。

Mitchell, E. R., H. Sugie and J. H. Tumlinson. 1983. J. Chem. Ecol. 9: 95-104.

植物保護

近年荔枝果實遭受東方果實蠅為害原因探討

農試所嘉義分所 何坤耀 洪士程 張哲瑋

一、 前言

近年來農民反應，荔枝果實成熟期常有果實蠅產卵為害，此現象過去少有聽聞。荔枝被認為是東方果實蠅 *Bactrocera dorsalis* (Hendel) 寄主，已有小泉(1940)、朱與陳 (1985)及Norrbom & Kim (1988)等多人報告，但也有Stanley (1998)與Walter *et al.* (1999)等報告說明荔枝不受果實蠅類為害，究竟果實蠅能否危害荔枝仍是個爭論議題。經初步觀察，東方果實蠅會在荔枝果實近成熟時選擇果皮有蛀孔或果皮破損之果實產卵為害，在定期噴藥防治荔枝細蛾之果園果實蠅為害較輕。由於荔枝受果實蠅為害也牽涉到外銷面臨的檢疫問題，因此進行調查希以釐清為害原因。

二、 果實蠅產卵為害調查

在嘉義分所之荔枝園，於5-6月果實近成熟期間，每週逢機取樣樹上果及落果各100粒，將其中半數果實逐粒切開檢查，記錄果實是否受東方果實蠅產卵及果實內是否有果實蠅幼蟲取食為害；其餘半數果實則置於紗網袋內，觀察是否有成熟幼蟲跳出化蛹及羽化。同時，亦以未受害之健全果實及以針刺造成果皮傷害之果實置於養蟲箱中，讓懷卵之東方果實蠅產卵，觀察果實是否受產卵為害。另將果實剝皮後置入東方果實蠅卵塊，再觀察卵孵化、幼蟲發育及蛹之羽化情形，以確認東方果實蠅在荔枝果實上確能完成生活史。

作者：何副研究員坤耀
連絡電話：05-2771341-223

三、 危害原因

由產卵試驗結果發現荔枝果實外殼堅硬，東方果實蠅產卵管無法直接插入果皮內產卵，然若果皮有傷口或裂隙（例如荔枝細蛾蛀孔或裂果）則會被產卵為害。在被果實蠅產卵之果實內，每處約可發現10粒以上卵粒，多數受害果之蛀孔並未破裂擴大，受害果往往因雜菌侵入而造成發酵，使果實內所產之卵死亡並隨腐敗汁液排出果皮外（圖一），部分孵化之幼蟲可能因被害果發霉腐爛而死在果內，老熟之幼蟲亦可能因蛀孔太小，無法鑽出果實外而死亡。但若被害果之裂隙較大或於蒂頭處荔枝細蛾老熟幼蟲鑽出部位所產的卵，則幼蟲就能順利完成發育而跳離至地面土表中化蛹、羽化（圖二）。

東方果實蠅常年在荔枝園內活動、棲息與取食，除了以同翅目昆蟲分泌之蜜露為食，也取食荔枝受害果滲出的汁液，在取食荔枝受害果汁液的同時，果實蠅會將產卵管伸入產卵，荔枝細蛾初令蟲侵入的蛀孔及老熟幼蟲脫離的蛀孔是主要的產卵位置（圖三），果實蠅藉由荔枝細蛾之蛀孔而產卵基本上是一種二次為害(secondary damage)（圖四、五、六）。東方果實蠅每年4-11月間發生較多，5-9月為發生高峰期（圖七），荔枝成熟期適逢6月，果實蠅密度很高，嘉義分所之黑葉、福州、紅皮、71-3-15及77-S-3等多種荔枝品種（系）皆會遭受東方果實蠅為害（表一），此時荔枝細蛾管理不良之果園，往往也變成東方果實蠅重要的孳生溫床。

四、 結論與對策

依果實蠅產卵危害調查結果，荔枝受害果確可飼養出東方果實蠅成蟲，可確認荔枝為東方果實蠅之寄主，且有為害日趨嚴重之現象。針對荔枝產業及東方果實蠅之管理策略，首先應在荔枝園配合利用甲基丁香油及蛋白質水解物等誘殺東方果實蠅以減少蟲源，其次作好荔枝細蛾的防治工作，減少荔枝受害果被東方果實蠅再次產卵為害之機會。

圖一、東方果實蠅卵粒隨腐敗汁液流出果皮外。

圖二、東方果實蠅幼蟲可在荔枝果蒂附近取食生長至成熟。

圖三、荔枝果實內老熟幼蟲鑽出果實之情形。

表一、 嘉義分所不同荔枝品種之東方果實蠅為害果率

品 種	果 園	被害果率(%)Z	
		卵＋幼齡蟲	老齡蟲
黑 葉	有施藥	2.5	0
71-3-15	有施藥	2.5	2.0
77-S-3	有施藥	2.0	2.5
黑 葉	未施藥	5.0	5.0
紅 皮	未施藥	13.4	3.6

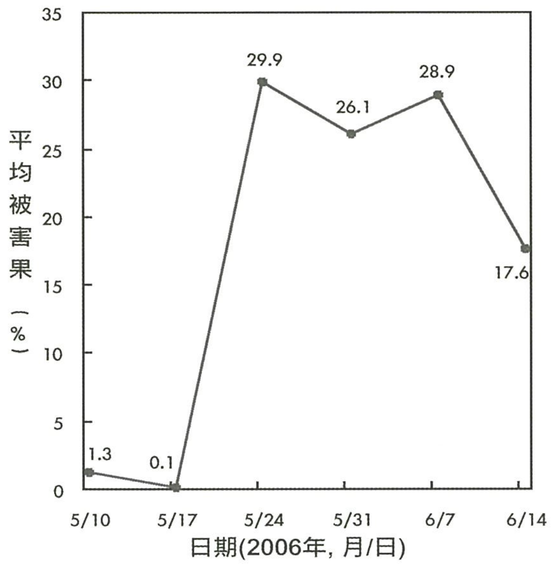
Z每處理各調查50果，3重複。

植物保護

圖四、自荔枝果實羽化之東方果實蠅成蟲。

圖五、正在產卵之東方果實蠅成蟲。

圖六、荔枝果實普遍被東方果實蠅再次產卵危害。



圖七、黑葉荔枝不同時期受東方果實蠅為害之被害果率。

五、 參考文獻

小泉清明。1940。*Dacus*屬果實蠅(Tryptidae)之加害植物。植物檢疫資料8：39-42。

朱耀沂、陳建志。1985。東方果實蠅之非栽培性寄主植物誌。國立台灣大學植物病蟲害學刊12：63-77。

Norrbom, A. L., and K. C. Kim. 1988. A List of the Reported Host Plants of the Species of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae). United States Department of Agriculture (APHIS 81-52), Washington.

Stanley, D. 1998. Lychees and Longans No Host for Carib Fly. Agricultural Research Service. News. Subtropical Horticulture Research Lab. Miami, Florida.

Walter, P. G., M. K. Hennessey; J. Pena, A. Castineiras, R. Nguyen, and J. Grane. 1999. J. Econ. Entomol. 92(5): 1212-1216.

水稻功能基因研究用種原之保存

農試所種原組 魏趨開 陳 述
邱輝龍 黃勝忠

一、前言

傳統作物育種方法係利用作物種原中的遺傳變異，自其中選用具有優良性狀的種原做為雜交親本，經由雜交及後代測試，將新結合且具有優良性狀表現的遺傳材料做為進一步選種用，經不斷的結合及測試而選出新的品種，或利用無性繁殖作物的自然變異株/枝條自其中選出新的品種。傳統種原材料的遺傳變異，主要係作物的野生種在自然界的長期演化，栽培種在人為的栽培環境中選拔，或野生種及栽培種兩者的基因交流而產生的。

近年來分子生物科技快速進展，育種的方式漸由傳統的雜交選種演進到選出特定優良基因，並將此基因插入現有的品種中。因此如何創造新的變異基因或將基因的核酸定序並研究出其功能，是目前作物研究的新課題。

國家作物種原中心的種子庫存系統，因具有保存種子的精良設備、24萬份材料的庫存容量，且具十多年來庫存營運管理經驗，利用乾燥室以18-20℃，8-10%相對濕度，將種子乾燥到水份含量為5-7%後密封包裝並在低溫低濕(長期庫-12℃；RH30%/中期庫1℃；RH40%)下存放，可以使種子達到最佳之保存，並長期保存其活力，同時利用國家作物種原資料管理系統處理相關資料，以促進這些作物突變體的利用，有助於將來的國際研究合作。

作者：魏技佐 趨開
連絡電話：04-23302301-804

二、水稻功能基因種原之保存

水稻一直為全球及我國最重要的糧食作物之一，亦為我國投入研究人力最多的作物，其染色體的定序也在我國參與的國際合作下完成。在此水稻染色體定序後的時代，農試所國家作物種原中心即積極和國內的研究團隊合作，進行保存水稻功能基因研究用種原。

目前種原中心的水稻功能基因研究用種原有2類，一為水稻插入基因突變種原，另一為水稻誘變突變體，其種子之產生如下：

(一) 水稻插入基因突變種原

中研院分生所余淑美博士的團隊以插入基因突變法(T-DNA)所生產之大量轉殖水稻株(圖一、二)，由農試所作物組於農試所隔離田大型網室內繁殖第一代(T1)及第二代(T2)收穫得種子，送農試所種原組入庫長期保存及調查部份資料(圖三、四、五)，並進行分贈。

圖一、水稻插入基因稻苗的突變種原。

圖二、水稻插入基因種子的突變種原。

表一、水稻插入基因突變種原歷年分贈數量

年度	批 數	材料數
2003	2	32
2004	34	20,927
2005	37	15,216
2006(1月~9月)	63	11,806
合計	136	47,981

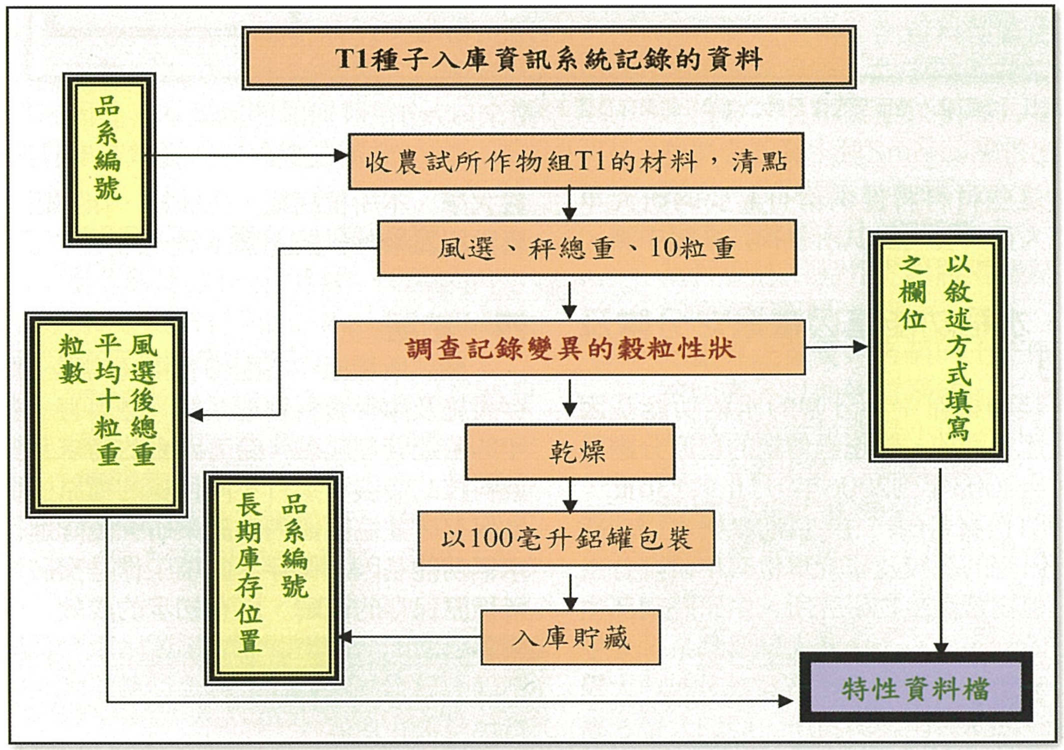
為了瞭解水稻的整個基因組，進而瞭解水稻各基因的功能，首先需建立足夠量的插入水稻基因組突變品系。目前已經完成入庫的累計數量，T1種子有41,840份，T2種子為20,989份，之後預計每年約增加1萬份，總目標為8萬份，作為一個產生整個突變基因組的重要步驟。這批材料的基因核酸定序及相關研究資料公佈在TRIM(Taiwan Rice Insertional Mutant)網站(**http://trim.sinica.edu.tw/**)上，種子的庫存資料及分贈申請系統在國家種原中心網站(**http://192.196.196.14**)。

這些材料將提供使用者從這些T-DNA品系中篩選有興趣的基因，有需要的研究單位或人員可向中央研究院分生所余淑美教授申請。

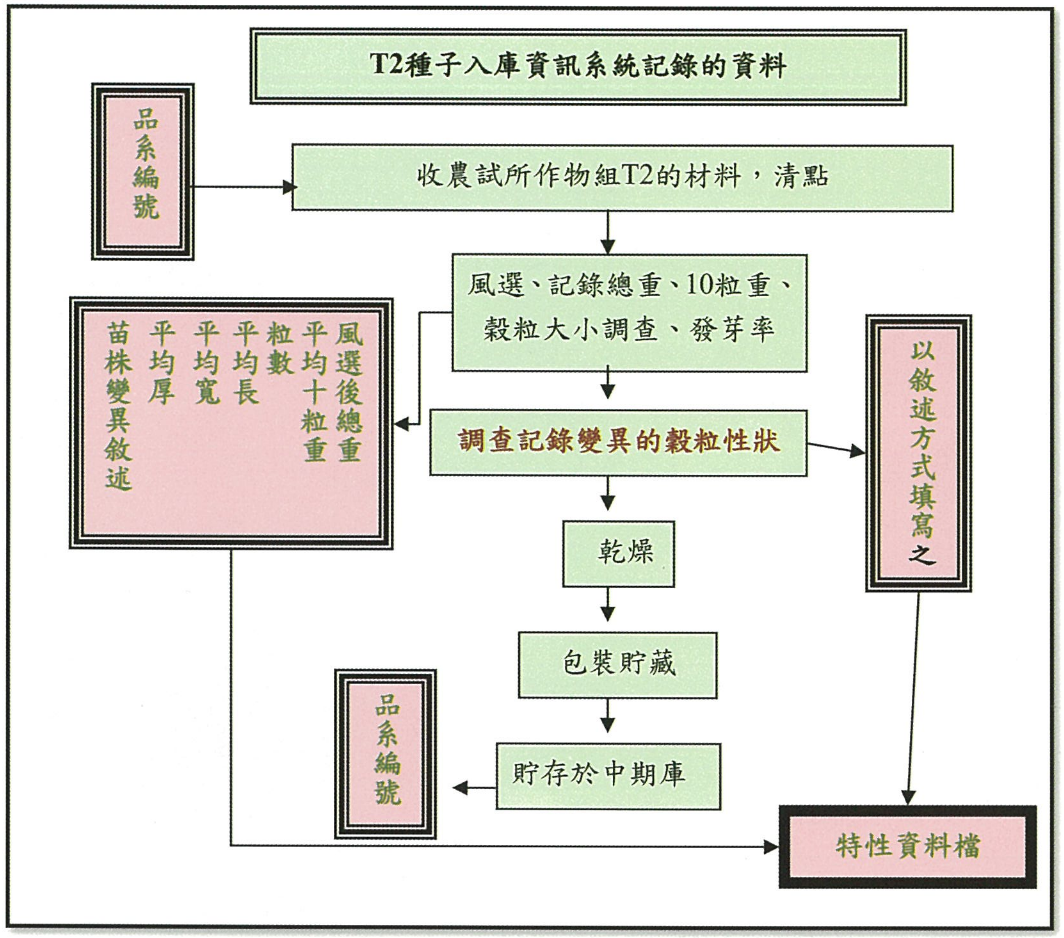
(二) 水稻誘變突變體的基因庫

農試所生物技術組利用疊氮化鈉(NaN_3)進行水稻台農67號品種的化學誘變，並歷經十幾代的繁衍改良，已建立一個包含三千多個突變體的水稻基因庫。特性調查資料由本所生物技術組保存，種子正進行更新增殖，之後存入種原中心，並依照種原中心的種子入庫程序進行處理及保存。

圖三、水稻插入基因突變種原的種子包裝及貯藏。



圖四、水稻插入基因突變種原第一代種子的庫存及調查程序。



圖五、水稻插入基因突變種原第二代種子的庫存及調查程序。

這些材料將提供給有需要的研究單位或人員，可向農試所生物技術組申請。

三、水稻功能基因種原之分贈及利用

經由種原中心分贈的水稻功能基因種原逐年增加，並超過傳統的種原分贈數量，自2003年到2006年9月止共136批，47,981份材料(表一)。目前參與水稻功能基因研究的學校及研究單位有中研院分生所、植物暨微生物研究所、中研院南部生物技術計畫中心、中興大學農藝系、分生所、台灣大學農化系、農藝系、成功大學生命科學系、生物科技所、亞洲大學、嘉義大學、本所植病組、生技組、作物組、應動組及輔英科技大學…等。

四、結語

農試所種原中心配備有精良的種子保存設施及庫存資料管理系統，並具有十多年的營運管理經驗，隨著社會的需求及農業科技的發展，進行不同目標的種原引種及保存，並協同國內的農業研究團隊進行水稻功能基因的保存，此項工作是突破傳統種原保存的範疇，已有初步的成效，未來將繼續配合國家的需求，進一步和各種不同的研究團隊合作，以發揮種原中心的特色及潛在功能。

用Excel解決農業研究資料統計分析的方法(六)—頻度分布表

農試所作物組 呂秀英 魏夢麗 呂椿棠

一、前言

農業試驗常常需要將某種族群中的變值，依數據大小排列，分組歸類製作頻度分布表(frequency distribution table)，然後根據頻度分布表可用座標製圖呈現出分布變化的形狀，由重心位置、變異範圍、變異大小及變異狀況等即可揭示族群特徵。關於頻度分布表之製作，必須掌握簡單明瞭、分組多少、組界明確、便於計算各組統計量等幾個重要原則，其在統計上有一定的方法可循。一旦定出明確的組寬後，就要根據不同組界，按變值大小分別登記其個數於各組中，但頻度登記的方法如果使用人工計數，耗費人力和時間，且容易出錯。因此，本篇說明如何利用Excel來快速且準確地製作出頻度分布表。

二、頻度分布表的求算步驟

製作頻度分布表的製作，簡述如下：

(一) 求變域(或稱全距, Range)：為最大值與最小值之差。

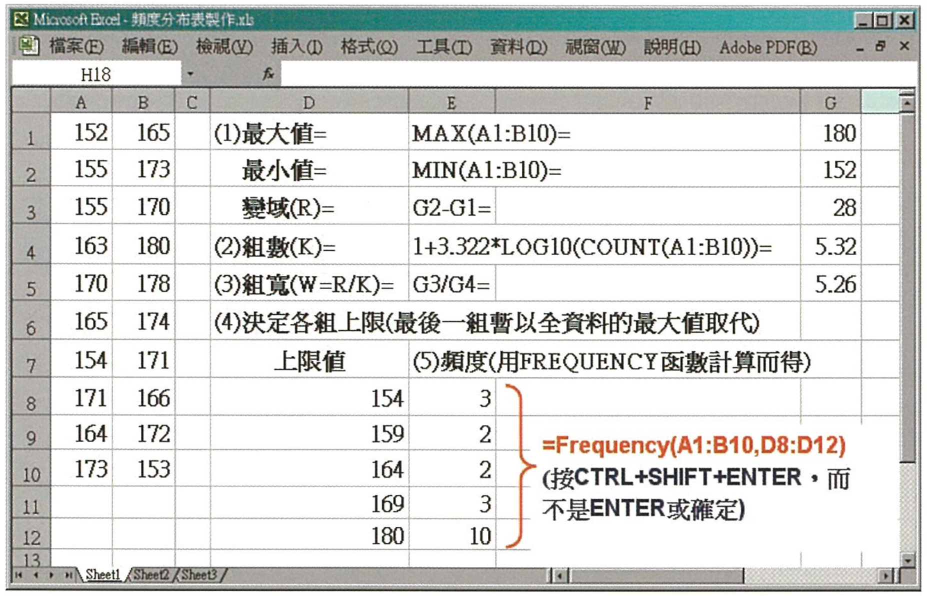
(二) 定組數：不宜過多或過少，一般建議5~20組。組數太少，因分組所生的誤差必大，而組數太多，計算各組統計量將不勝其繁。統計上不只一種方法可以定出組數，如Sturges法、Snedecor法等。Sturges法提供組數算式：組數＝1+3.322 $LOG_{10}N$，其中$LOG_{10}N$ 為以10為底的對數，N為觀測值總個數。Snedecor法主張組寬不得超過其分布之標準差(SD)之1/4，若未求得SD，可利用常態分布下變域與標準差的比例(R/SD)以估算SD，而R/SD與觀測總個數N有關，其關係表由Tippett製成對照表。

(三) 定組寬：以變域除以適當組數，取整數，即可得適當組寬。分組的目的在簡化資料，使資料性質用簡明方式表達出來，故一般考慮5 或10之倍數，各組寬並以相等為宜。有些學者認為上述Sturges法求出之組寬太大(即組數太少)而Snedecor法求出之組寬太小(即組數太多)，故為折衷計，另外提出將兩法結果平均的實用組幅法。

(四) 定組界之位置：各組的上下限宜力求明確，以便變值歸類。主要原則為第一組當包含最小值，而最後一組包含最大值。

(五) 頻度登記：按變值大小分別登記其個數於各組中，即可得各組的頻度。

作者：呂研究員秀英
連絡電話：04-23302301-125



	A	B	C	D	E	F	G
1	152	165		(1)最大值=	MAX(A1:B10)=		180
2	155	173		最小值=	MIN(A1:B10)=		152
3	155	170		變域(R)=	G2-G1=		28
4	163	180		(2)組數(K)=	1+3.322*LOG10(COUNT(A1:B10))=		5.32
5	170	178		(3)組寬(W=R/K)=	G3/G4=		5.26
6	165	174		(4)決定各組上限(最後一組暫以全資料的最大值取代)			
7	154	171		上限值	(5)頻度(用FREQUENCY函數計算而得)		
8	171	166		154	3		
9	164	172		159	2		
10	173	153		164	2		
11				169	3		
12				180	10		

圖一、用Excel製作頻度分布表的步驟。

三、如何利用EXCEL的公式和函數製作頻度分析表

假設一個含有20筆數據的資料集，在Excel的輸入位址為A1:B10，如圖一所列，欲完成前述製作頻度分布表的步驟，利用Excel的公式和函數的語法如下(圖一)：

(一) 變域(R)=MAX(A1:B10)-MIN(A1:B10)=180-152=28，其中MAX和MIN分別為最大值和最小值的函數。

(二) 以Sturges法算式為例，組數(K) = 1+3.322* LOG10(COUNT(A1:B10)) =5.32，取整數為5組，其中LOG10為以底為10的對數函數，COUNT為計算指定資料範圍內之觀測個數的函數。若欲改用Snedecor法，則組數的算式為4*(MAX(A1:B10)-MIN(A1:B10))/STDEV(A1:B10)，其中STDEV為SD的函數。

(三) 組寬(W)=R/K=5.26，約等於5。

(四) 決定組界依次為 <155, 155-159, 160-164, 165-169, ≥170。

(五) 利用FREQUENCY函數快速且自動計算出頻度：該函數的格式為：FREQUENCY (data_array, bins_array) ，data_array是一個要計算頻度的資料範圍參照位址(如本例之A1:B10)，bins_array是存放各組上限值的參照位址（如本例之D8:D12）。由於最後一組(≥170)沒有上限值，該儲存格可暫時以最大值(180)來取代。在執行該函數時必須循一定程序：先將欲存放傳回頻度的結果位址上全部予以點選反白（如本例之E8:E12），然後於Excel功能表中選擇插入或直接輸入該函數，以圖一實例而言，即輸入FREQUENCY(A1:B10,D8:D12)，然後千萬不可按ENTER鍵或確定，而是同時按CTRL+SHIFT+ENTER，如此Excel就會自動一次傳回各組的頻度於E8:E12位址上。

天然防蚊液之開發—防止小黑蚊叮咬

農試所應動組 余志儒 王清玲

近年來許多傳統農業轉型經營休閒農業、庭園餐飲或民宿等，因為接近大自然，常受蚊、蠅的騷擾，造成極大困擾。但市售的許多防蚊液多少會含有「敵避」(DEET或稱待妥因diethyl-toluamide、二乙基甲苯甲醯胺)，為解決此一問題，農業試驗所乃積極研發具有防蚊、驅蠅效果的天然資材，以因應轉型農業之需求。

此類「精油類防蚊液」產品具揮發性質，作用短暫，民眾使用不致影響健康，衛生署於92年2月18日正式公告(衛署藥字第0920313818號)：供人體皮膚使用之「精油類防蚊液」製品暫不列入藥品（人用）管理。因此植物精油類為較安全可靠的防蚊材料。

本所研發之天然植物精油複方產品，對於日趨嚴重的台灣鋏蠓(*Forcipomyia taiwana* (Shiraki))，即俗稱的小黑蚊、烏微仔、黑微仔、或小金剛等有忌避效果，對蒼蠅驅離效果亦佳（圖一）。有效時間約20~90分鐘，因個人體質、流汗程度與環境條件等而異。對從事休閒農場、民宿、體驗營及庭園餐廳者，無論居家或戶外活動均可防止蚊蠅之叮擾。

本產品有三種劑型，包括乳液、噴液及薰香液。『乳液』劑型適合塗抹於人體皮膚，防止蚊子叮咬。『噴液』劑型可適時發揮驅蠅的效果，當在開放空間品茗、用餐，如野外、庭園餐廳等，有擾人的蒼蠅猖獗時，可在上菜前2~5分鐘將本液噴佈於已清場的桌面上，約每1尺平方噴一下，椅背也噴一下，更增效果，蒼蠅會很快地減少。使用『薰香液』之方法為在盛水容器中滴入5~10滴，並置於上風處，經一段時間揮發，即見蚊蠅明顯減少，長期使用更顯效果，每2~3小時可補充一次。『噴液』與『薰香液』是以食用酒精為溶劑，使用時務必小心並遠離火源（圖二）。

本精油複方亦對『入侵紅火蟻』亦具有忌避的效果，目前正在進一步調整配方與劑型，期能在延長時效與防止叮螫上更有滿意的成果。

作者：余助理研究員志儒
電話：04-23302301-603

圖一、小黑蚊飽吸人血。

圖二、劑型，左為乳液，右為噴液。

農業試驗所96年01月至03月

重要記事

編輯室

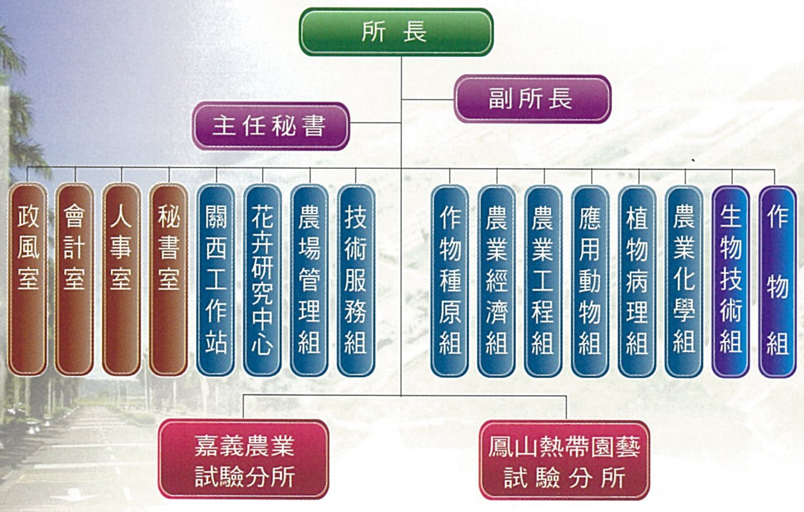
- 1月24日日本岐阜縣甜柿栽培農民一行16人，蒞所拜訪本所作物組果樹研究專家並進行意見經驗交流。
- 1月25日財團法人亞太糧食肥料技術中心帶領菲律賓政府官員參觀本所應動組農藥研究室與國家作物種原中心（圖一）。
- 2月6日本所參加行政院農業委員會於屏東農業生物技術園區籌備處大樓（屏東縣長治鄉德和村神農路1號）舉辦之「第2屆農業技術交易展」南區展覽，共計有10項研發成果參與展示。
- 2月7日於本所行政大樓大禮堂舉辦「能源作物開發與利用之研究座談會」，邀請農糧署、台經院、台綜院、台肥公司及各地區試驗改良場所，計50餘人參加。
- 2月13日於行政院農業委員會舉辦「重要研究成果新聞記者會」，發表本所最新研究成果計三項（詳如本期第1、10、35頁）（圖二）。
- 2月28日日本法政大學地理系師生一行7人，蒞所訪問並參觀本所土壤陳列館。
- 3月6日日本大學生物資源科學部權丈敬次教授一行2人蒞所與本所作物組蔬菜研究人員進行研究交流。
- 本所辦理96年農民農業專業訓練，於3月12至16日開辦柑桔作物栽培管理訓練班；3月26至30日開辦荔枝作物栽培管理訓練班，共計80名農友完成結訓。

圖一、參觀行程由本所陳副所長炳輝博士（左二）接待。

圖二、本所林俊義所長示範小黑蚊乳液的防護功效。

小啟

本所為因應生物科技發展，經奉行政院農業委員會核定，將「農藝組」與「園藝組」重新整併為「作物組」，另新設「生物技術組」，並自96年1月1日起正式運作。



本所最新技術授權介紹

人造纖維應用於蝴蝶蘭栽培生產技術

圖/文：編輯室

利用紡紗科技生產之人造纖維，pH值接近7、EC值低，為一中性且純淨之介質；可交換性營養元素含量雖較天然水苔低，然而在商業肥培模式下，對蝴蝶蘭之養份供給影響有限；此纖維具保水保肥能力佳，養份水份不易流失特性，並有產製效率高、成本低及品質均一可控制等優點。

本技術已授權振詠興業有限公司
地址：台中縣太平市中興路103巷47號
電話：04-22786448

酒粕美顏皂製造技術

以化妝品級的皂基為基礎，酒粕為主要原料，搭配9種植物精華液，經多重樣品調製過程，以熱製造法進行產品生產，過程中並利用植物性精油調整產品香氣。由於原料調製過程未添加化學藥劑及介面活性劑等一般香皂常用成份，產品相當天然溫和及安全，對肌膚不會造成刺激作用，適合作為美容保養上長期使用之產品。

本技術已授權（一）奕青農場
地址：南投縣水里鄉上安村安村巷101-9號
電話：049-2821900

（二）雲林縣西螺鎮農會
地址：雲林縣西螺鎮中興里延平路353號
電話：05-5862137

養生湯1號量產技術

採用優質安全生產模式栽培的白花蛇舌草、石上柏、一枝香、黃蓮蕉、半枝連、苧麻根、甜菊、甜珠草及鳳尾草等八味本土性藥草，以適當比率組成，經生物科技精煉加工而成，具保健功效。

本技術已授權亞洲瑞思生物科技股份有限公司
地址：台北市松山區民生東路5段167號6樓
電話：02-27671988